

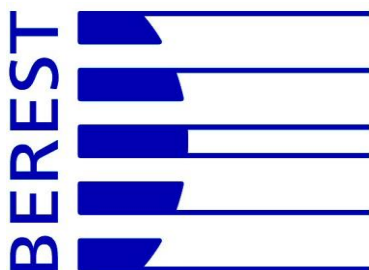


COMMUNE D'EPFIG

Réaménagement de la rue des Alliés (R.D. 1422)

Lot 1 : Voirie

C.C.T.P.



Bureaux d'Etudes Réunis de l'Est

INGENIEURS CIVILS DES COLLECTIVITES PUBLIQUES

Infrastructure – Ingénierie

Siège social

8, rue du GIRLENHIRSCH – BP 30012 – 67401 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

Tél : 03 88 65 36 06 – 03 88 65 36 02 – Télécopieur : 03 88 67 33 52 – Groupe 2 CHARLIER

Email : g2@berest.fr

Indice	Date	Réalisé par	Objet de la modification	
A	05.02.2018	CHARLIER B.	Version initiale	
Responsable Projet		Vérificateur	N° Affaire	N° Pièce
CHARLIER B.		CHARLIER B.	67 0125 17 084 2 0	3

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES TRAVAUX DE VOIRIE

Maître de l'ouvrage

COMMUNE D'EPFIG

Conducteur d'Opération

Objet du marché

**REAMENAGEMENT DE LA RUE DES ALLIES (R.D. 1422)
LOT 1 : VOIRIE**

Tous les montants figurant dans le présent document sont exprimés en Euros.

SOMMAIRE

1. INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES	5
1.1 Objet du cahier des clauses techniques particulières	5
1.2 Liste des annexes techniques	5
1.3 Description des travaux	5
1.3.1 Des travaux de voirie	5
1.3.2 Des travaux exécutés pour le compte d'autres entreprises	6
1.4 Prestations annexes comprises dans le marché	6
1.5 Limites des prestations	6
1.6 Contraintes particulières imposées au chantier	6
1.6.1 Emplacements mis à disposition et conditions de remise en état des lieux	6
1.6.2 Conditions d'accès au site	6
1.6.3 Maintien de la circulation (signalisation temporaire)	6
1.6.4 Maintien des accès	6
1.7 Sujétions découlant de l'environnement	6
1.8 Permanence et gardiennage	7
1.9 Etat des lieux	7
1.10 Hygiène et sécurité du chantier	8
1.11 Références	8
2. PROVENANCE ET SPECIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS	9
2.1 Matériaux et produits pour travaux de voirie	9
2.1.1 Grave non traitée de catégorie 1 (ou D31) ou mélanges contenant des granulats recyclés	9
2.1.1.1 Spécifications relatives aux granulats	9
2.1.1.2 Spécifications relatives aux mélanges	9
2.1.1.3 Spécifications relatives à la granulométrie	9
2.1.1.4 Utilisation des matériaux recyclés	10
2.1.2 Grave non traitée de catégorie 3 ou mélanges contenant des granulats recyclés	10
2.1.2.1 Spécifications relatives aux granulats	10
2.1.2.2 Spécifications relatives aux mélanges	10
2.1.2.3 Spécifications relatives à la granulométrie	11
2.1.2.4 Fabrication de la grave non traitée de catégorie 3	11
2.1.2.5 Utilisation des matériaux recyclés	11
2.1.3 Grave non traitée de catégorie 6 ou mélanges contenant des granulats recyclés	11
2.1.4 Grave ciment ou grave-liant hydraulique routier 0/D	11
2.1.5 Matériaux enrobés	11
2.1.5.1 Généralités	11
2.1.5.2 Spécifications se rapportant aux enrobés	11
2.1.5.3 Composition des enrobés	12
2.1.5.4 Emulsion de bitume	12
2.1.5.5 Centrale d'enrobage	12
2.1.6 Traitement des sols	13
2.1.6.1 Qualité des liants hydrauliques	13
2.1.7 Pierres de bordure, caniveaux pavés, bordures, bordurettes et caniveaux en béton	13
2.1.8 Matériaux modulaires	13
2.1.8.1 Fournitures	13
2.1.8.2 Matériaux pour lit de pose et joints	14
2.1.9 Bétons hydrauliques et matériaux autocompactants	15
2.1.10 Asphalte	15
2.1.11 Géotextiles et géomembranes (Spécifications pour cas types)	15

2.1.11.1	Géotextiles	15
2.1.11.2	Géomembranes	15
2.1.12	Contrôle des fournitures	16
2.1.13	Etudes de laboratoire	16
2.2	<i>Matériaux et produits pour ouvrages d'assainissement</i>	16
2.2.1	Sable pour lit de pose des canalisations	16
2.2.2	Tuyaux en béton de ciment	16
2.2.3	Tuyaux en grès	16
2.2.4	Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC)	16
3.	MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET DES PRODUITS – EXECUTION DES TRAVAUX	17
3.1	<i>Plan général d'implantation – Piquetage général – Piquetage complémentaire</i>	17
3.1.1	Piquetage général	17
3.1.2	Piquetage complémentaire	17
3.2	<i>Compléments et modifications au projet</i>	17
3.3	<i>Réunion de chantier</i>	18
3.4	<i>Remise en état des lieux</i>	18
3.5	<i>Dossier de récolement</i>	18
3.6	<i>Travaux de démolition</i>	18
3.6.1	Travaux de démolition	18
3.6.2	Tri et élimination des déchets	19
3.6.3	Utilisation de gros engins	19
3.6.4	Coupure des branchements	19
3.7	<i>Travaux de terrassement</i>	19
3.8	<i>Mise en œuvre de la chaussée</i>	20
3.8.1	Décompte des masses	20
3.8.1.1	Terrassements	20
3.8.1.2	Exécution des remblais	20
3.8.1.3	Exécution des déblais	20
3.8.2	Exécution des remblais, couches de forme et fondation en grave non traitée de catégorie 1 (D31) ou mélanges contenant des granulats recyclés	21
3.8.2.1	Prescriptions pour le compactage	21
3.8.2.2	Traitement de surface pour les matériaux traités aux liants hydrauliques	21
3.8.2.3	Décompte des masses	21
3.8.3	Grave non traitée 0/D de catégorie 3 ou mélanges contenant des granulats recyclés	22
3.8.3.1	Mise en œuvre des graves	22
3.8.3.2	Protection et traitement de surface	22
3.8.4	Grave non traitée de catégorie 6 ou mélanges contenant des granulats recyclés	22
3.8.5	Grave ciment ou grave liant hydraulique routier 0/D	22
3.8.6	Matériaux enrobés	22
3.8.6.1	Epaisseur d'utilisation	22
3.8.6.2	Mise en œuvre des enrobés	23
3.8.7	Traitement des sols	25
3.8.7.1	Méthode de traitement	25
3.8.7.2	Dosage	25
3.8.7.3	Epannage des produits de traitement	25
3.8.7.4	Malaxage des produits de traitement	25
3.8.7.5	Contrôle de conformité de mise en œuvre	26
3.8.7.6	Pénalités pour non-respect du dosage répandu	26
3.8.8	Pierres de bordure, caniveaux pavés, bordures, bordurettes et caniveaux en béton	26
3.8.8.1	Généralités	26
3.8.8.2	Mise en œuvre des pierres naturelles	27
3.8.9	Matériaux modulaires	27
3.8.9.1	Mode d'exécution du pavage et du dallage	27

3.8.9.2	Mise en œuvre du mortier ou béton pour lit de pose	28
3.8.9.3	Confection des joints au coulis de ciment	28
3.8.9.4	Utilisation de matériaux spécifiques de jointoiement	28
3.8.10	Bétons hydrauliques et matériaux auto-compactants	28
3.8.10.1	Béton hydraulique	28
3.8.10.2	Béton armé continu (BAC)	29
3.8.10.3	Béton hydraulique poreux	29
3.8.10.4	Matériaux autocompactants	29
3.8.11	Asphalte	30
3.8.11.1	Fabrication, transport et mise en oeuvre	30
3.8.11.2	Contrôles	30
3.8.11.3	Tenue de l'asphalte pendant le délai de garantie	30
3.8.12	Géotextiles et géomembranes (Spécifications pour cas types)	31
3.9	Mode d'exécution des travaux d'assainissement	31
3.9.1	Exécution des tranchées et fouilles	31
3.9.1.1	Longueur d'ouverture de tranchées	31
3.9.1.2	Largeur des tranchées	31
3.9.1.2.1	Tranchées pour tuyaux	31
3.9.1.3	Evacuation des déblais	31
3.9.1.4	Egalisation du fond de fouille	31
3.9.1.5	Compactage du fond de fouille	31
3.9.1.6	Evacuation des eaux	32
3.9.2	Blindages	32
3.9.2.1	Type de blindage	32
3.9.2.2	Mode de retrait de blindage	32
3.9.3	Pose des tuyaux	32
3.9.3.1	Réalisation du lit de pose	32
3.9.3.2	Réalisation de l'assise	32
3.9.3.3	Réalisation du remblai latéral	32
3.9.3.4	Réalisation du remblai initial	32
3.9.3.5	Réalisation du remblai proprement dit	32
3.9.3.6	Tolérances de pose	33
3.9.3.7	Coupes de tuyaux	33
3.9.4	Remblayage et compactage	33
3.9.4.1	Objectifs de densification	33
3.9.4.1.1	Pour les tuyaux	33
3.9.4.1.2	Pour les regards	33
3.9.4.1.3	Planches d'essai - Epreuve de convenance	33
4.	ORGANISATION DE LA QUALITE – PLAN D'ASSURANCE QUALITE	34
4.1	Plan d'Assurance Environnement	34
4.2	Assurance Qualité	35
4.2.1	Dispositions générales du contrôle interne	35
4.2.2	Composition du PAQ	35
5.	PENALITES	37
5.1	Pénalités pour retard	37
5.2	Pénalités pour imperfections techniques	37
5.2.1	Pénalités pour non-respect des pourcentages de vides	37
5.2.2	Pénalités pour non-respect de la teneur en liant	37
5.2.3	Pénalités pour non-respect des fuseaux granulométriques	38

1. INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1 OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le présent Cahier des Clauses Techniques particulières fixe les modalités techniques de fourniture et d'exécution des travaux du lot 1 : Voirie dans le cadre du réaménagement de la rue des Alliés (R.D. 1422) à EPGF.

Les travaux sont exécutés pour le compte de la commune d'EPGF, maître d'ouvrage.

Le maître d'œuvre accrédité par le maître d'ouvrage est : BEREST.

1.2 LISTE DES ANNEXES TECHNIQUES

Les annexes techniques suivantes sont jointes au présent C.C.T.P. :

- Le plan de voirie ;

1.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en 4 phases distinctes, le démarrage se fera par la phase 1 depuis la Route Nationale.

Les travaux à exécuter sont indiqués sur les plans et les devis quantitatifs et estimatifs mentionnés au paragraphe précédent. Ils comprennent :

1.3.1 *Des travaux de voirie*

A savoir :

- Les installations de chantier pour toutes les phases de travaux
- Le constat d'huissier
- La signalisation de chantier rapprochée et éloignée le tout conformément au dossier d'exploitation établi par l'entreprise et à faire valider par le Département 67
- La démolition des trottoirs avec évacuation des matériaux en décharge agréée
- La démolition des enrobés avec évacuation des matériaux en décharge agréée
- Les travaux de terrassements avec évacuation des matériaux en décharge agréée
- La démolition de la grave ciment, son traitement et sa réutilisation en GNT 0/60 ou 0/20
- La dépose des bordures et caniveaux
- Le réglage et compactage du fond de forme de chaussée et trottoirs
- La mise en place des remblais
- La pose des bordures, caniveaux, pavés de délimitation,
- La pose de bouches d'égout et caniveaux grilles avec leurs raccordements aux ouvrages existants
- La fourniture et mise en œuvre des graves bitume et enrobés sur trottoirs et chaussée
- La fourniture et pose du pavage sur trottoir

1.3.2 Des travaux exécutés pour le compte d'autres entreprises

Sans objet.

1.4 PRESTATIONS ANNEXES COMPRISES DANS LE MARCHÉ

Les prestations désignées ci-après sont à réaliser au titre du présent marché :

- Suivi de chantier, plans et dessins d'exécution ;
- Le contrôle externe effectué par l'entrepreneur qui résulte de l'application des dispositions du Plan d'Assurance Qualité de l'entrepreneur et des services du conseil général.

1.5 LIMITES DES PRESTATIONS

Les raccordements aux voiries existantes sont indiqués au plan de voirie. Ils sont exécutés par l'entreprise dont les prestations s'arrêteront aux limites indiquées sur les plans.

1.6 CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

1.6.1 Emplacements mis à disposition et conditions de remise en état des lieux

L'emplacement mis à disposition de l'entreprise est l'emprise du projet telle que définie sur le plan.

L'entrepreneur s'installera sur un site agréé par le maître d'œuvre qui sera précisé au démarrage des travaux.

A l'achèvement des travaux, la totalité des surfaces occupées par les installations de chantier devront être débarrassées de tout matériau et matériel.

1.6.2 Conditions d'accès au site

La circulation des engins de chantier et de transport devra se faire exclusivement par des voies définies par le maître d'œuvre. Pendant la durée des travaux, tout dommage causé à ces voies, par les engins de chantier ou de transport de l'entrepreneur, devra être réparé aux frais de celui-ci.

L'entrepreneur devra en tenir compte lors de l'étude de ses prix unitaires et de son délai d'exécution. L'entrepreneur titulaire du marché ne pourra exiger aucune rétribution pour l'application des dispositifs relevant du présent article.

1.6.3 Maintien de la circulation (signalisation temporaire)

Les panneaux utilisés pour la signalisation temporaire éloignée et rapprochée sont tous rétro réfléchissants et de la gamme normale conforme aux mesures précisés dans le dossier d'exploitation. Les signaux seront clairement visibles de jour comme de nuit. Le film rétro réfléchissant devra être uniforme sur l'ensemble de la surface. Les couleurs des signaux devront être conformes aux teintes homologuées.

1.6.4 Maintien des accès

Les accès des riverains devront être maintenus 24h/24 pendant toute la durée des travaux.

L'entrepreneur devra prendre ses dispositions afin de garantir ces accès. Il étudiera soigneusement le phasage des travaux qu'il soumettra au visa du maître d'œuvre. Dans son prix sont inclus tout travaux et matériau à mettre en œuvre afin de garantir les accès (cales en enrobés, terrassements, barrières, signalisation ...).

1.7 SUJETIONS DECOULANT DE L'ENVIRONNEMENT

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, l'entrepreneur devra tenir compte des sujétions liées à l'environnement du chantier :

Environnement	Lieu ou situation	Sujétions
Zone rurale	Ensemble du chantier	Poussières, incinération, odeurs, travail nocturne.
Hydrologie-climatologie - géologie	Ensemble du chantier	-traficabilité des voies d'accès - maintien des écoulements - préservation du milieu naturel hors emprise
Maintien des circulations routières sur voies publiques ou privées	Ensemble du chantier	- Entretien (boue, poussières) - Signalisation rapprochée - Respect du Code de la route
Interdictions diverses : - Site archéologique - Hygiène et sécurité - Piquetage, implantation	Ensemble du chantier	Dispositions particulières

L'entretien des engins dont la mobilité est réduite ne pourra se faire sur le chantier que dans la mesure où un dispositif de récupération des produits usés est amené sur place puis évacué.

L'entretien des engins mobiles de fera à l'atelier de l'entrepreneur.

1.8 PERMANENCE ET GARDIENNAGE

Une clôture de chantier sera mise en place pendant la durée du chantier. Elle sera déplacée au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

1.9 ETAT DES LIEUX

Avant de remettre son offre, l'entrepreneur prendra connaissance du terrain afin de juger valablement de toute sujétion et toute condition de mise en œuvre qu'il aura à exécuter.

L'entrepreneur devra réaliser un constat des lieux incluant les ouvrages présents dans l'emprise des travaux ou sur les accès. Il devra prendre toute disposition nécessaire à leur préservation.

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause, en particulier, sont parfaitement connus d'elle :

- Le terrain et ses sujétions propres
- Les réseaux divers existants
- Les modalités d'accès par la voirie
- Les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

Il ne pourra, une fois l'offre remise, se prévaloir d'aucune modification dans les prix.

L'entrepreneur devra s'assurer que ses travaux ne causeront pas de perturbation prolongée à la circulation automobile et piétonne, ni au stationnement des voitures.

Il devra veiller à ce que ses travaux ne causent aucun dégât aux ouvrages en place, en particuliers aux clôtures et allées ainsi qu'aux réseaux divers aériens ou souterrains.

En outre, l'entreprise précisera dans son offre toute remarque utile concernant les exigences des prestations imposées par les réglementations, normes, règles de l'art, services concessionnaires et administrations qui ne figureraient pas sur les documents du dossier de consultation.

Pendant les travaux, l'entrepreneur doit faire par écrit toute observation ou réserve sur les directives qu'il reçoit du maître d'œuvre.

L'entrepreneur effectuera toute déclaration d'intention de commencement de travaux auprès des services concessionnaires et devra respecter toutes les prescriptions particulières formulées par ces services.

L'entrepreneur nettoiera les voies publiques souillées par ses véhicules et en assurera les réparations éventuelles. En cas de défaillance, le maître d'ouvrage fera procéder au nettoyage et réparations aux frais de l'entrepreneur.

1.10 HYGIENE ET SECURITE DU CHANTIER

Signalisation de chantier :

Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il a à sa charge la fourniture et la mise en place de la signalisation de chantier.

L'entrepreneur se référera aux instructions et arrêtés suivants :

- Instruction interministérielle sur la signalisation temporaire des routes – avril 1969.
- Arrêté su 15 juillet 1974 relatif à la signalisation routière approuvant la huitième partie du livre 1^{er} de l'instruction interministérielle sur la signalisation (édition 1987) modifiée en dernier lieu par l'arrêté du 18 octobre 1988.
- Dossier d'exploitation

Tous les dispositifs de signalisation seront maintenus en état de jour comme de nuit et devront être enlevés dès que la chaussée permettra une circulation normale.

Maintenance de l'environnement :

L'entreprise doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des communications et installations qu'elle aura Sali ou détérioré, pendant et après exécution des travaux.

Maintenant des services publics :

L'entrepreneur supportera toutes les conséquences des détériorations provoquées par lui aux réseaux divers croisés ou longés.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'aviser dans le délai réglementaire, les représentants locaux des services publics intéressés avant de commencer des travaux au voisinage des réseaux tiers et de conduire les travaux en respectant les mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur.

Maintenance des accès aux propriétés :

L'entrepreneur prendra toute disposition nécessaire pour maintenir l'accès aux propriétés pendant toute la durée du chantier.

1.11 REFERENCES

Les documents de référence sont les fascicules du CCTG et l'ensemble des normes approuvées de l'Association Française de Normalisation à la date de remise des offres.

Les normes seront considérées comme conformes à la norme française ou à son équivalent. Pour toutes les définitions sur la qualité des fournitures, les modalités d'exécution des travaux et pour tous les contrôles non prévus au présent C.C.T.P., il sera référé aux différents textes, documents, 'directives' et 'recommandations' parus au Journal Officiel de la République Française ou publiés par le Ministère des Transports, la Direction des Routes et de la Circulation Routière, le Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.) et le laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.) ou insérés dans le Recueil des Normes Françaises (AFNOR).

Tous travaux et fournitures non conformes à ces textes, qui définissent les règles de l'art, pourront être refusés.

2. PROVENANCE ET SPECIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS

2.1 MATERIAUX ET PRODUITS POUR TRAVAUX DE VOIRIE

2.1.1 *Grave non traitée de catégorie 1 (ou D₃₁) ou mélanges contenant des granulats recyclés*

2.1.1.1 Spécifications relatives aux granulats

- **Forme des gravillons**
Le coefficient d'aplatissement sera de la catégorie FI₅₀.
- **Pourcentage de grains semi concassés et de grains entièrement roulés dans les gravillons**
Catégorie non requise C_{NR} pour les remblais et couches de forme et de catégorie C_{50/10} pour la couche de fondation.
- **Résistance à la fragmentation des gravillons**
Le coefficient de Los Angeles sera de catégorie LA₅₀ pour les remblais et couches de forme et LA₄₀ pour la couche de fondation.
- **Résistance à l'usure des gravillons**
Le coefficient Micro Deval sera de catégorie MDE₅₀ pour les remblais et couches de forme et MDE₃₅ pour la couche de fondation.
- **Sensibilité au gel-dégel**
La valeur de la sensibilité au gel-dégel sera de catégorie F₂ ou MS₂₅.

2.1.1.2 Spécifications relatives aux mélanges

- **Désignation des mélanges**
GNT1-0/63 (D31), mélanges contenant des granulats recyclés (granulats de béton de ciment, mixtes concassés, matériaux de chaussées routières concassés, mâchefer d'incinération d'ordures ménagères dont D<80mm).
- **Teneur en fines**
La teneur maximale en fines sera de la catégorie UF₉. La teneur maximale en fines sera de la catégorie LF₂.
- **Qualité des fines**
La valeur de l'équivalent de sable (SE) mesurée conformément à la norme EN 933-8 est supérieure à 50.
La valeur de l'essai au bleu de méthylène (MB) mesurée conformément à la norme EN 933-9 est inférieure à 2.
- **Dimensions maximales**
Le refus de tamisage sera de catégorie OC₈₀.

2.1.1.3 Spécifications relatives à la granulométrie

Le fuseau granulométrique de spécification sera de catégorie G_B.

2.1.1.4 Utilisation des matériaux recyclés

MATÉRIAUX	COUCHE DE		ASSISES DE TROTTOIRS
	FONDATION	FORME OU REMBLAIS	
1) 0/D concassé intégral béton (RTB) ou enrobés et béton (RBE)	Oui	Oui	Oui
2) 0/D concassé (RTV) de classe F ₇₁ assimilable D ₂₁	Trafic ≤ T3 ⁺	Oui	Oui
3) Mâchefer (circulaire N°94-IV-1 du 9 mai 1994)	Non	Oui	Oui

Les graves recyclées répondront impérativement aux caractéristiques formulées ci-dessus pour la GNT de catégorie 1 ou 2. La teneur en sulfates solubles dans l'eau sera inférieure à 0,6 (SSb<0,6). En caractéristiques particulières, la compacité des graves recyclées C_{OPM} (essai Proctor Modifié, norme NF P 98-231-1) devra être supérieure ou égale à 78%.

Conditions particulières

Compte tenu de la période d'exécution du chantier ou des conditions météorologiques, le maître d'œuvre est en droit de demander le remplacement des matériaux 2) ou 3) par un matériaux 1) du tableau ci-dessus ou par une grave non traitée de granulats naturels.

2.1.2 Grave non traitée de catégorie 3 ou mélanges contenant des granulats recyclés

2.1.2.1 Spécifications relatives aux granulats

- **Forme des gravillons**
Le coefficient d'aplatissement sera de la catégorie FI₃₅.
- **Pourcentage de grains semi concassés et de grains entièrement roulés dans les gravillons**
Catégorie requise C_{90/3}.
- **Résistance à la fragmentation des gravillons**
Le coefficient de Los Angeles sera de catégorie LA₃₀.
- **Résistance à l'usure des gravillons**
Le coefficient Micro Deval sera de catégorie MDE₂₅.
- **Sensibilité au gel-dégel**
La valeur de la sensibilité au gel-dégel sera de catégorie F₁ ou MS₁₈.

2.1.2.2 Spécifications relatives aux mélanges

- **Désignation des mélanges**
GNT3-0/20, mélanges contenant des granulats recyclés (exclusivement granulats de béton de ciment concassés mélangés avec ou sans enrobés et matériaux de chaussées routières concassés dont D≤20mm).
- **Objectif de compacité**
La compacité C_{OPM} de la grave non traitée doit être supérieure ou égale à 82%.
- **Teneur en fines**
La teneur maximale en fines sera de la catégorie UF₉. La teneur maximale en fines sera de la catégorie LF₄.
- **Qualité des fines**
La valeur de l'équivalent de sable (SE) mesurée conformément à la norme EN 933-8 est supérieure à 50.
La valeur de l'essai au bleu de méthylène (MB) mesurée conformément à la norme EN 933-9 est inférieure à 2.
- **Dimensions maximales**
Le refus de tamisage sera de catégorie OC₉₀.

2.1.2.3 Spécifications relatives à la granulométrie

Le fuseau granulométrique de spécification sera de catégorie G_A.

2.1.2.4 Fabrication de la grave non traitée de catégorie 3

La grave non traitée sera obtenue par mélange d'au moins trois fractions granulométriques distinctes pour les graves de granulats naturels et au minimum de deux fractions granulométriques distinctes pour les matériaux recyclés.

L'humidification sera réalisée en centrale de malaxage. L'entreprise doit soumettre la composition des graves à l'acceptation du maître d'œuvre quinze jours au moins avant tout début de fabrication.

2.1.2.5 Utilisation des matériaux recyclés

Les matériaux recyclés (granulats de béton de ciment concassés mélangés avec ou sans enrobés, et matériaux de chaussées routières concassés dont D_s ≤ 20 mm) pourront être utilisés en couche d'assise de chaussée dont la classe de trafic est inférieure ou égale à T2. Ces graves recyclées répondront impérativement aux caractéristiques demandées pour une grave de catégorie 3 ou 4 avec cependant une valeur de l'essai au bleu de méthylène (MB) mesuré conformément à la norme EN 933 9 inférieure à 1,5 et une teneur en sulfates solubles dans l'eau inférieure à 0,2 (SSb < 0,2). En caractéristiques particulières, la compacité des graves recyclées C_{OPM} (essai Proctor Modifié, norme NF P 98-231-1) devra être supérieure ou égale à 80%.

2.1.3 Grave non traitée de catégorie 6 ou mélanges contenant des granulats recyclés

SANS OBJET

2.1.4 Grave ciment ou grave-liant hydraulique routier o/D

SANS OBJET

2.1.5 Matériaux enrobés

2.1.5.1 Généralités

Avant toute fourniture, l'entrepreneur devra faire parvenir au laboratoire désigné par le maître d'ouvrage les résultats de l'étude de formulation qui aura été réalisée pour chaque type d'enrobés. Tous les essais et contrôles seront effectués par le laboratoire. En cas de contestation, l'entrepreneur pourra demander, à ses frais, des essais contradictoires à un laboratoire indépendant. Dans ce cas, seuls les résultats de ce laboratoire seront pris en considération.

Les différentes catégories d'enrobés bitumineux seront les suivantes :

- Bétons bitumineux semi grenus (BBSG-2) 0/10 ou 0/14 (NF P 98-130).
- Bétons bitumineux très minces (BBTM-1) 0/6, 0/10 ou 0/14 (NF P 98-137).
- Grave bitume (GB-3) 0/14 ou 0/20 (NF P 98-138).

2.1.5.2 Spécifications se rapportant aux enrobés

ENROBES	BBSG	BBTM	GB
NORME NF P	98-130	98-137	98-138
Type et Classe	2	1	3
Caractéristiques des granulats pour couche de	roulement	BIIa	base

Pour les produits spéciaux (non normalisés), une étude de formulation de niveau 4, datée au maximum de quatre (4) ans, devra être transmise avant les travaux au maître d'œuvre pour validation.

2.1.5.3 Composition des enrobés

- **Enrobés normalisés**

Tous les enrobés seront conformes aux normes en vigueur. L'entreprise est responsable de la formulation.

A défaut, le pourcentage d'agréats ou granulats admis est au maximum 10%. Toutefois, en fonction du contexte des objectifs recherchés et du contexte propre au chantier, il pourra être admis au maximum 40% après autorisation du maître d'oeuvre.

- **Sable enrobé**

La valeur du module de richesse du sable enrobé sera supérieure ou égale à 3,80 pour le S.E. (0/6) et 4,50 pour le S.E. (0/4). Les courbes granulométriques moyennes seront comprises dans le fuseau de spécification suivant :

Tamis	0,063	0,500	2	4	6,3
% de passant	7 - 12	15 - 40	35 - 80	55 - 100	95 - 100

Les caractéristiques du sable enrobé 0/2 (granulométrie, teneur en liant, compacité de référence ...) seront arrêtées en accord avec le maître d'œuvre. La teneur minimale en filler sera de 10 %.

- **Tolérances sur la granulométrie et la teneur en liant**

Les intervalles de tolérances limites par rapport aux teneurs en liant et granularités moyennes, sont les suivants :

NATURE DES ESSAIS	DÉFINITION DE SEUILS DE QUALITÉ DE FABRICATION SUR LA MOYENNE D'UN LOT				
	ZONE DE QUALITE				
	MAUVAISE	MEDIOCRE	CORRECTE	MEDIOCRE	MAUVAISE
GRANULARITE					
% de passant à 10 ou 14mm	-5%	-3%	+ 3%	+5%	
% de passant à 8 ou 12,5mm	-8%	-5%	+ 5%	+8%	
% de passant à 6,3mm	-7%	-4%	+ 4%	+7%	
% de passant à 4mm	-7%	-4%	+ 4%	+7%	
% de passant à 2mm	-5%	-3%	+ 3%	+5%	
% de passant à 0,063mm	-1,4%	-0,7%	/	/	
TENEUR EN LIANT					
Extraction	-0,5%	- 0,25%	+0,25%	+0,5%	
MODULE DE RICHESSE					
	-0,15%	- 0,05%			

- **Zone de qualité 'médiocre' :**

Matériaux acceptés, mais application des pénalités définies au C.C.A.P.

- **Zone de qualité 'mauvaise' :**

Matériaux refusés, à évacuer du chantier.

2.1.5.4 Emulsion de bitume

L'émulsion de bitume utilisée en couche d'accrochage sera de qualité ECR60, 65 ou 69 conforme à la norme NF T 65-011.

2.1.5.5 Centrale d'enrobage

La centrale de fabrication sera de niveau 2 selon les critères de la norme NFP 98-150.

2.1.6 Traitement des sols

2.1.6.1 Qualité des liants hydrauliques

Les matériaux ou produits devront satisfaire aux conditions fixées par les normes en vigueur.

- **Caractéristiques de la chaux vive**

Critères granulométriques

- passant au tamis de 200 μ : >90%
- classe granulométrique : 0/2mm
- passant au tamis de 80 μ : >50%

Critères chimiques et de réactivité

- Teneur en chaux libre : >80%
- Teneur en chaux éteinte : <5%
- Test de réactivité à l'eau : la température finale minimale devra atteindre 60°C au bout de 25mn.

- **Choix et caractéristiques du liant hydraulique**

Le liant sera un liant routier ou un liant normalisé NF P 15-301.

Au cas où l'entreprise proposerait d'utiliser un liant routier sans avis technique, une fiche technique avec les résultats de l'étude et de l'expérimentation préalable du liant routier sera exigé.

- **Essais de contrôle des produits de traitement**

Les essais seront réalisés suivant les normes françaises homologuées ou, à défaut, suivant le mode opératoire en vigueur au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

Le lot de contrôle est la totalité des matériaux livrés ou mis en œuvre la journée.

Si les produits de traitement ne sont pas conformes, les fournitures du lot de contrôle seront refusées. Pour les produits mis en œuvre, le titulaire du marché devra instruire une non-conformité.

2.1.7 Pierres de bordure, caniveaux pavés, bordures, bordurettes et caniveaux en béton

SANS OBJET

2.1.8 Matériaux modulaires

2.1.8.1 Fournitures

Les spécifications ci-après portent sur la fourniture de pavés ou de dalles en béton de ciment de type classiques ou autobloquants, de pavés en terre cuite et de pavés ou dalles en pierre naturelle, d'épaisseur et de classe conforme à l'étude de dimensionnement préalablement vérifiée et acceptée par l'entrepreneur.

Les produits en béton seront conformes aux normes NF EN 1338 pour les pavés, NF EN 1339 pour les dalles.

Les dalles seront de classe U2 pour la résistance à l'usure par abrasion, et de classe G2 pour la résistance au gel et aux sels de déverglaçage.

Les pavés en terre cuite sont conformes à la norme NF EN 1344.

Les pavés et dalles en pierre naturelle sont conformes à la norme NF EN 1342 et notamment aux prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles de la norme XP B 10601.

Le soumissionnaire est tenu de remettre à la direction des travaux :

- le type de pavés ou de dalles : classiques, autobloquants à emboîtement ou à emboîtement et épaulement, ...

- une note descriptive avec les caractéristiques techniques du pavé ou de la dalle.
- une note indiquant le nombre de pavés ou de dalles nécessaires pour la réalisation d'un mètre carré de pavage ou de dallage.
- une note indiquant le lieu de fabrication du matériau (adresse de l'usine) ainsi que plusieurs échantillons de pavés ou de dalles, pour examen ; dans le cas des produits en béton, un échantillon représentant la teinte retenue et, dans le cas de la pierre naturelle, trois échantillons représentant les teintes extrêmes et médiane.

Les livraisons des pavés ou des dalles se feront sur palettes.

Dans le cas d'un marché de fourniture seule, les pavés ou les dalles sont à livrer sur un site indiqué par le maître d'œuvre.

Dans le cas d'un marché de fourniture et pose, l'entrepreneur est responsable de l'approvisionnement directement sur chantier.

Conditions de réception des matériaux :

Afin de vérifier la conformité des produits au présent C.C.T.P., l'entrepreneur a la possibilité de faire réceptionner sur un stock identifié les matériaux avant leur pose par un Laboratoire agréé qui procédera aux essais correspondants.

Le délai de cette réception anticipée est laissé à l'initiative de l'entrepreneur de façon à garantir un approvisionnement continu de produits conformes sans retarder l'avancement du chantier.

En cas de contrôle sur les matériaux posés, l'entrepreneur s'expose à l'application des pénalités pour non conformités relevées sur une des caractéristiques requises dans les normes précitées.

Pour tous les matériaux modulaires, il est appliqué les conditions de réception telles que définies dans les normes spécifiques. Par défaut, les valeurs suivantes seront appliquées :

- % de non-conformité < 10% (15% pour les fabrications de marque NF): matériaux acceptés.
- % de non-conformité compris entre 10 et 30% (15 et 30% pour les fabrications de marque NF): réfaction de 50% du prix de la fourniture.
- % de non-conformité > 30% : non paiement de la totalité de la fourniture ou arrachage et remplacement de la totalité des matériaux selon décision du maître d'ouvrage.

Ces pénalités s'appliquent sur la totalité des matériaux fournis d'un même chantier en différenciant toutefois la surface des trottoirs de celle de la chaussée.

2.1.8.2 Matériaux pour lit de pose et joints

- **Sable pour lit de pose**

Le lit de sable est composé d'un mélange de gravillon concassé 2/4 de catégorie 'BIII' (50%) et de sable roulé 0/4 de catégorie 'a' (50%) qui assure un meilleur comportement de la voie, en particulier dans le cas de trafic lourd. Pour les voies à faible trafic (de classe T5), on peut prévoir toutefois l'utilisation de sable roulé 0/4 de catégorie 'a' définie par la norme XP P 18-545.

- **Sable de jointoiement**

Sans objet

- **Sable stabilisé pour lit de pose**

Le dosage en liant du mélange est au plus égal à 150 kg/m³. Le mélange est réalisé à l'aide d'une bétonnière ou d'un malaxeur. Son application se justifie en cas de problèmes particuliers (fortes pentes, présence d'eau, technique de nettoyage agressive ...) lorsqu'il y a risque de migration des fines sous l'action de l'eau.

- **Mortier ou béton pour lit de pose**

Le dosage en liant est d'au moins 300 kg de liant par mètre cube de sable sec. Le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière.

- **Matériaux spécifiques de jointoiement**

Pour les produits à base de liants hydraulique (ciment, résines ...) ou de liants hydrocarbonés (bitumes, P3J ...) une fiche ou avis technique devra être transmis au maître d'œuvre, avant les travaux, pour validation.

2.1.9 Bétons hydrauliques et matériaux autocompactants

SANS OBJET

2.1.10 Asphalte

SANS OBJET

2.1.11 Géotextiles et géomembranes (Spécifications pour cas types)

2.1.11.1 Géotextiles

- **Fonction**

- séparation anticontamination
- renforcement mécanique
- filtration
- drainage

- **Sol support**

- Classe de sol = 1 ; (résistance de pointe au pénétromètre $\geq 0,4$ Mpa)

- **Matériau d'apport**

- perméable ($> 10^{-5}$ m/s ou 100 fois la perméabilité du sol de fondation) : Oui
- angularité (arrêtes vives) : Non
- granularité ($D_{\max} < 250$ mm) : Oui
- épaisseur 1^{ère} couche (moyenne 0,30 à 0,50 m, épaisse 0,50 à 1,00 m)

Pour tout autre cas, il y a lieu d'avertir le maître d'oeuvre.

- **Caractéristiques du géotextile**

- Résistance à la traction – NF G 38-014 : ≥ 16 kN/m
- Allongement à l'effort max (eR) : 15 %
- Résistance à la déchirure - NF G 38-015 : 0,5 kN
- Permittivité P (s-1) – NF G 38-016 : 10^{-2}
- Ouverture de filtration Of : 200 μ m

2.1.11.2 Géomembranes

SANS OBJET

2.1.12 Contrôle des fournitures

L'ensemble des bulletins de livraison de tous les matériaux mis en œuvre sera remis au Maître d'œuvre avant le décompte définitif. L'assurance qualité pesage (A.Q.P.) est recommandée pour les centrales d'enrobage pour matériaux traités aux liants hydrocarbonés.

2.1.13 Etudes de laboratoire

Pour tous les essais correspondants, le laboratoire désigné par le maître d'ouvrage sera compétent. Le maître d'œuvre se réserve la faculté d'effectuer le nombre d'essais désirés, dans les zones voulues par lui. Le contrôle de la qualité des matériaux demandés (grave non traitée, grave-ciment, matériaux enrobés ...) se fera obligatoirement avant leur mise en œuvre.

En cas de contestation, le titulaire du marché pourra demander une expertise à un laboratoire indépendant, à ses frais. Dans ce cas, ce sont les résultats obtenus par ce laboratoire sur des échantillons pris contradictoirement entre les représentants de la direction des travaux et ceux du titulaire du marché qui sont déterminants pour le litige.

Au cas où les résultats obtenus lors des prélèvements, études et essais se révéleraient non conformes à ceux prescrits, l'entrepreneur serait tenu d'apporter à ses frais les rectifications ou remplacements que lui indiquera la direction des travaux.

2.2 MATERIAUX ET PRODUITS POUR OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

2.2.1 Sable pour lit de pose des canalisations

Le lit de sable est composé d'un mélange de gravillon concassé 2/4 de catégorie 'BIII' (50 %) et de sable roulé 0/4 de catégorie 'a' (50 %) qui assure un meilleur comportement de la voie, en particulier dans le cas de trafic lourd. Pour les voies à faible trafic (de classe T5), on peut prévoir toutefois l'utilisation de sable roulé 0/4 de catégorie 'a'.

2.2.2 Tuyaux en béton de ciment

Les travaux concernent la construction des réseaux d'assainissement et ouvrages annexes et conformément au CCTG (fascicule 70), ouvrages d'assainissement suivant Décret n° 92-72 du 16 Janvier 1992.

Toutes les fournitures incombant à l'entreprise doivent être titulaires de la norme NF.

2.2.3 Tuyaux en grès

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes NF N 95-1 à NF N 95-5 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans les champs des normes NF N 95-1 à NF N 95-5.

2.2.4 Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC)

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes XP P 16-362 et NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans les champs des normes XP P 16-362 et NF EN 1401-1. Ils sont de la classe de rigidité CR8

3. MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET DES PRODUITS – EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 PLAN GENERAL D'IMPLANTATION – PIQUETAGE GENERAL – PIQUETAGE COMPLEMENTAIRE

3.1.1 *Piquetage général*

Avant de procéder contradictoirement avec le maître d'œuvre au piquetage général des travaux et de l'ouvrage, l'entrepreneur devra faire mettre en place, à ses frais, en des lieux agréés par le maître d'œuvre, un repère de nivellement par un géomètre agréé. Il devra assurer sa conservation nécessaire à la réalisation des travaux.

Après l'achèvement du piquetage, l'entrepreneur devra établir le plan de piquetage général en coordonnées (x, y, z) sur lequel seront représentés :

- L'axe des travaux,
- Les éléments et points piquetés,
- Les éléments géométriques utilisés pour piqueter chaque élément,
- Les repères utiles.

Le piquetage général sera réalisé au moyen de marques à la peinture ou de clous de nivellement.

Les tolérances d'implantation sont les suivantes :

- En plan (x, y) : $\pm 5\text{mm}$
- En altitude (z) : $\pm 5\text{mm}$

Un procès-verbal de piquetage sera établi par le maître d'œuvre et notifié à l'entrepreneur.

3.1.2 *Piquetage complémentaire*

L'entrepreneur sera tenu de compléter le piquetage général par autant de piquets qu'il sera nécessaire. Il mettra en place au besoin les repères de nivellement complémentaires dans les mêmes conditions d'établissement que pour le piquetage général.

Le piquetage des réseaux souterrains divers longés ou croisés sera exécuté par l'entrepreneur avant le début des travaux, dans les mêmes conditions de rattachement et de précision que pour le piquetage général. Ce piquetage devra être validé par les services concessionnaires.

Un procès-verbal de piquetage complémentaire sera établi par le maître d'œuvre et notifié à l'entrepreneur.

Les piquets placés au titre d'un piquetage complémentaire doivent pouvoir être distingués de ceux qui ont été placés au titre du piquetage général.

L'entrepreneur sera le seul responsable des piquetages complémentaires, même s'il y eu des vérifications faites par le maître d'œuvre.

3.2 COMPLEMENTS ET MODIFICATIONS AU PROJET

Tous les compléments et modifications que l'entrepreneur jugerait bon d'apporter en cours de travaux, devront être justifiés et présentés en temps utile au maître d'œuvre. Ils devront faire l'objet d'un accord préalable écrit de la part de celui-ci.

L'entrepreneur sera tenu d'exécuter les travaux non prévus qui seraient nécessaires à la complète exécution du programme ou prescrits par le maître d'œuvre dans le délai qui serait imparti.

3.3 REUNION DE CHANTIER

Il est prévu une réunion de chantier hebdomadaire. En cas de besoin, et à l'initiative de l'entrepreneur ou du maître d'œuvre, des réunions spécifiques pourront être décidées. L'entrepreneur ou son représentant qualifié sera tenu d'y assister et de présenter la synthèse des résultats et contrôles de la semaine écoulée et, éventuellement, de proposer des aménagements à son programme d'exécution des travaux.

Lors de cette réunion, il lui sera notifié toute contrainte supplémentaire qui pourrait affecter le déroulement de la suite du chantier.

3.4 REMISE EN ETAT DES LIEUX

Après achèvement des travaux, l'entrepreneur sera tenu de procéder à ses frais au dégagement, au nettoyage et à la remise en état des emplacements mis à sa disposition (notamment les emplacements des dépôts de matériaux) et qui auront, du fait des travaux, subi des dégradations.

3.5 DOSSIER DE RECOLEMENT

L'entrepreneur est tenu de remettre au maître d'œuvre, dans les conditions précisées à l'article 40 du CCAG, un dossier de récolement des ouvrages exécutés qui comportera les plans ci-après :

- Le plan des travaux réalisés : CD ROM avec fichier au format .dwg ;
- Le récapitulatif de tous les essais et contrôles.
- Le relevé altimétrique sur arase terrassement et plate-forme support de chaussée tous les 25m avec 3 points par profil.
- Le plan de récolement des ouvrages

Le plan sera renseigné de tous les éléments planimétriques et altimétriques nécessaires pour assurer une description géométrique complète de l'ouvrage exécuté.

3.6 TRAVAUX DE DEMOLITION

Les travaux de démolition sont réalisés aux engins mécaniques exclusivement. L'emploi des explosifs est interdit.

Les matériaux de démolition seront suivant leur nature évacués vers un CET agréé ou un centre de recyclage.

3.6.1 Travaux de démolition

L'entrepreneur devra respecter la réglementation générale et locale existante en matière de démolition.

Les méthodes de démolition sont laissées à l'initiative de l'entrepreneur, dans le respect de toute la réglementation en vigueur.

Toute mesure devra être prise par l'entrepreneur pour garantir la sécurité des tiers. Il devra également prendre toute mesure et précaution pour ne pas endommager tout ouvrage ou construction proche non concerné par la démolition. Il prendra le cas échéant tout contact nécessaire avec les services compétents pour déposer temporairement ou dévoyer tout ouvrage gênant.

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

L'entrepreneur devra respecter les heures d'ouverture de chantier qui lui auront été notifiées.

Aucun trouble ne devra être apporté en dehors de ces heures à la tranquillité du voisinage.

La démolition des petits ouvrages comprendra également la démolition de leurs fondations.

Les sols et revêtements seront démolis sur toute leur épaisseur, couche de fondation comprise.

Le maître d'ouvrage aura toujours la possibilité de récupérer tout ou partie des matériels et matériaux provenant de démolitions.

Ces produits seront déposés avec soin, triés et entreposés par l'entrepreneur dans l'enceinte du chantier aux emplacements qui lui auront été indiqués par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre. Les dépenses sont comprises dans les prix de l'entrepreneur.

Les matériaux non récupérés par le maître d'ouvrage seront évacués par l'entrepreneur.

3.6.2 Tri et élimination des déchets

Tous les matériaux pollués ou produits réputés dangereux rencontrés lors des travaux de démolition seront à évacuer vers un centre de retraitement agréé. L'entreprise fournira un certificat attestant la suite donnée à ces déchets.

Leur stockage provisoire sur site sera fait dans des bennes étanches.

L'entrepreneur indiquera la destination finale des produits par nature, le mode de tri ou de traitement envisagé en tenant compte notamment :

- De la réglementation applicable notamment au stockage dans des installations autorisées ;
- De la situation locale, notamment des plans territoriaux d'élimination des déchets ;
- Des filières locales en matière de valorisation des déchets, soit par le réemploi, le recyclage de certains matériaux ou la récupération d'énergie par incinération ;
- Du plan de retrait de l'amiante.

Aucune incinération ne sera autorisée sur le site.

L'entrepreneur s'acquittera des frais et taxes de mise en décharge et adressera une copie des bons de suivi au maître d'œuvre, pour vérification.

3.6.3 Utilisation de gros engins

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les risques que pourrait présenter l'utilisation de gros engins sur le chantier.

En tout état de cause, il est précisé que l'usage de tels engins ne devra pas :

- Engendrer des vibrations qui pourraient causer dommage aux constructions existantes,
- Entraîner à la suite des manœuvres des désordres aux constructions existantes.

3.6.4 Coupure des branchements

Il appartiendra à l'entrepreneur de prendre contact en temps voulu avec les services concernés pour s'assurer que toutes les dispositions ont été prises en ce qui concerne les démontages ou coupures de branchements divers.

3.7 TRAVAUX DE TERRASSEMENT

Pour toutes les définitions sur les modalités d'exécution des travaux, il sera référé :

- à la norme NF P 11-300 de septembre 1992
- Au guide technique: réalisation des remblais et des couches de forme de septembre 1992 (fascicule n° 1 et n° 2).
- au CCTG fascicule n° 2.
- Le réemploi des déblais exige le respect de la recommandation pour les terrassements routiers (G.T.R.), et ne peut s'effectuer qu'après accord du Maître d'œuvre et devront satisfaire aux résultats à l'essai de plaque suivants :

Corps de remblai (sous PST) EV2	>ou égal 20MPa et K< 2
Arase terrassement EV2	>ou égal 30MPa et K< 2
Remblais contigus EV2	>ou égal 60MPa et K< 2

L'entrepreneur devra conduire les travaux de manière à assurer l'évacuation des eaux de ruissellement et pour ce faire, il réalisera à ses frais tous les travaux nécessaires. Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteraient à sa charge.

3.8 MISE EN ŒUVRE DE LA CHAUSSEE

3.8.1 Décompte des masses

3.8.1.1 Terrassements

Le calcul des masses se fera d'après des profils en travers dont l'exactitude devra être reconnue par l'entrepreneur avant le commencement des travaux. En cas de terrassements décomptés sur camions, il sera appliqué un abattement de dix pour cent (10 %) pour tenir compte du foisonnement des terres.

3.8.1.2 Exécution des remblais

Les remblais seront décomptés sur camions avec fiches de livraison libellées en tonnes, pesés sur une bascule homologuée. Pour toutes transformations (tonne \leftrightarrow m³), la masse volumique apparente sèche retenue sera celle de la référence Proctor. À défaut de mesures précises, il sera appliqué les masses volumiques suivantes :

- GNT 0/63 (D31) = 2,25.
- GNT 0/20 de catégorie 3 = 2,18.
- Matériau recyclé tout-venant (RTV) = 1,90.

3.8.1.3 Exécution des déblais

L'entrepreneur est tenu d'amener les déblais excédentaires :

- Recyclables dans un centre de recyclage ou plates-formes relais. Le paiement de la prestation correspondante sera conditionné par la remis d'un justificatif au maître d'œuvre.
- Non recyclables, dans une décharge dont l'emplacement devra être mentionné conformément aux indications portées par l'entrepreneur au mémoire technique. Outre le non paiement de la prestation correspondante en cas d'absence de justification, l'entrepreneur sera responsable de l'absence de traçabilité des déchets.

Aucune plus-value ne sera accordée suite à la présence de réseaux souterrains ou aériens, dont la protection et la conservation durant la phase travaux incombent à l'entrepreneur.

En outre, un soin tout particulier devra être apporté lors du terrassement à proximité des arbres conservés, notamment au cours des girations des pelles mécaniques. Tout dommage causé aux arbres sera facturé à l'entrepreneur suivant un barème établi par le maître d'œuvre.

3.8.2 Exécution des remblais, couches de forme et fondation en grave non traitée de catégorie 1 (D31) ou mélanges contenant des granulats recyclés

3.8.2.1 Prescriptions pour le compactage

Après compactage, les arases de terrassement sous chaussée, en déblai et en remblai, devront avoir un module de déformation EV2 supérieur ou égal à 30MPa et un coefficient de compactage $K=EV2/EV1 < 2$

Si l'objectif de portance n'est pas atteint, le maître d'œuvre peut décider que le sol en place sera purgé et une substitution complémentaire de matériau sera effectuée jusqu'à ce que l'objectif de portance de 30MPa soit atteint. Si le sol du fond de fouille est impropre à la mise en œuvre d'une couche de forme, une membrane géotextile sera posée en fond de fouille après accord du maître d'œuvre.

La partie supérieure de la couche de forme en grave non traitée (D31) devra présenter un module de déformation EV2 supérieur à 50MPa et un coefficient de compactage $K=EV2/EV1 < 1,8$.

Les objectifs de densification, désignés symboliquement par q1, q2, q3 et q4, sont les suivants :

- q2 objectif requis pour les couches de fondation (masse volumique moyenne = 97 % de OPM & M.V. en fond de couche = 95 % de OPM).
- q3 objectif requis pour les couches de forme (M.V. moyenne = 98,5 % de OPN & M.V. en fond de couche = 96 % de OPN).
- q4 objectif requis pour les remblais (M.V. moyenne = 95% de OPN & M.V. en fond de couche = 92 % de OPN).

La compacité des graves recyclées COPM (essai Proctor Modifié, NF P 98-231-1) devra être supérieure ou égale à 78 %.

3.8.2.2 Traitement de surface pour les matériaux traités aux liants hydrauliques

L'humidité de l'assise doit être maintenue. En cas de dessiccation intervenant pendant la mise en œuvre, il est réalisé un arrosage modéré mais fréquent et régulier à la rampe fine. A l'achèvement de l'assise, par demi journée ou en fin de journée suivant les conditions atmosphériques, l'assise est revêtue par un enduit de cure comprenant la pulvérisation d'une émulsion cationique de bitume (600g/m² de bitume résiduel) et un gravillonnage (6 à 7l/m² de gravillons 4/6). Toutefois, si la réalisation de la couche suivante est immédiate, l'enduit de cure n'est pas obligatoire.

3.8.2.3 Décompte des masses

Pour toutes transformations (tonne \leftrightarrow m³), la masse volumique apparente sèche retenue sera celle de la référence Proctor.

A défaut de mesures précises, il sera appliqué les masses volumiques suivantes :

- | | |
|---|-------|
| - GNT 0/63 de catégorie 1 (D31)= | 2,25. |
| - GNT 0/20 de catégorie 3 = | 2,18. |
| - Matériau recyclé tout-venant (RTV) = | 1,90. |
| - Mâchefer = | 1,80. |
| - Matériau recyclé tout béton (RTB) ou béton et enrobés (RBE) = | 1,96. |

3.8.3 *Grave non traitée o/D de catégorie 3 ou mélanges contenant des granulats recyclés*

3.8.3.1 Mise en œuvre des graves

L'épaisseur de mise en œuvre devra être comprise entre 12 et 25 cm. Le répandage et le régalaie sont effectués en une seule épaisseur soit à l'aide d'un finisseur (solution qui pourra être exigée par le maître d'œuvre) soit à l'aide d'une épandeuse + niveleuse, dont la lame sera équipée de joues latérales anti-ségrégation.

L'objectif de densification requis pour les couches de base et de fondation est q2 (masse volumique moyenne=97% de OPM et MV en fond de couche = 95% de OPM).

Dans le cas contraire, la mise en œuvre sera déclarée non conforme et le titulaire des travaux devra proposer des actions correctives et correctrices (ou curatives) pour remise en conformité de la mise en œuvre déclarée non conforme.

Au cas où les résultats de compacité ne seraient toujours pas acceptables, une réfaction sur le prix de fabrication, transport et mise en œuvre de la grave sera appliquée et ceci pour le nombre de tonnes de matériaux non conformes (Cf. CCAP).

La partie supérieure des couches d'assise en grave non traitée devra présenter un module de déformation EV2 supérieur ou égal à 50MPa et un coefficient de compactage $K=EV2/EV2<1.8$.

3.8.3.2 Protection et traitement de surface

Maintenir l'humidité de surface, si besoin est, par des arrosages légers mais fréquents.

Lorsque les graves non traitées ou recyclées sont riches en sables ou en fines et présentent une surface très fermée, il est recommandé d'effectuer préalablement un cloutage au moyen de gravillons 10/14 (4-8l/m²). Le gravillonnage est suivi d'un compactage au compacteur à pneumatiques pour assurer un enclassement suffisant dans l'assise.

Pour les assises devant supporter provisoirement une circulation ou lorsque la couche suivante n'est pas réalisée dans les jours qui suivent l'achèvement de l'assise, outre les dispositions ci-dessus, il est nécessaire de réaliser directement sur celle-ci un enduit à l'émulsion de bitume à raison de 1,2 kg/m² de bitume résiduel et 6 litres de gravillons 4/6 par m².

3.8.4 *Grave non traitée de catégorie 6 ou mélanges contenant des granulats recyclés*

Sans objet

3.8.5 *Grave ciment ou grave liant hydraulique routier o/D*

SANS OBJET

3.8.6 *Matériaux enrobés*

3.8.6.1 Epaisseur d'utilisation

L'épaisseur visée de mise en œuvre est celle indiquée dans l'article correspondant du bordereau des prix unitaires pour les revêtements de surface ou par défaut celle indiquée par le maître d'œuvre.

Les tolérances par rapport aux épaisseurs nominales sont précisées dans les normes respectives.

3.8.6.2 Mise en œuvre des enrobés

- **Contrôle de pourcentages de vides (complément de la compacité à 100)**

Les contrôles de compacité pourront se dérouler de deux façons :

- Soit in situ : dans ce cas, au moins vingt (20) points de mesure effectués en pleine bande, un pourcentage de vides situé tel que 75% des mesures soient inférieures ou comprises entre les valeurs indiquées dans le tableau « pourcentage de vides visés pour les enrobés ». Ces contrôles seront effectués par le Laboratoire du contrôle extérieur : soit au gamma-densimètre fixe GDF30 pour les épaisseurs supérieures ou égales à 6cm soit au gamma-densimètre à profondeur variable GPV 3-8 pour les couches supérieures à 3cm, 5,5 ou 8 cm selon NF P98-241.
- Soit en laboratoire : dans ce cas, trois carottes seront prélevées (carottes issues de contrôle de collage des couches d'enrobés). La teneur en vide sera déterminée au banc gamma-densimètre selon la norme NF EN 12-697-7. La moyenne de pourcentage des vides devra être conforme au tableau « pourcentages des vides visés pour les enrobés » ; dans le cas contraire, 3 nouvelles carottes seront prélevées au frais de l'entrepreneur en présence du contrôle extérieur ou du maître d'œuvre. Le pourcentage des vides de ces nouvelles carottes sera déterminé au banc gamma-densimètre selon la norme NF EN 12-697-7 et la moyenne des 6 carottes devra respecter les valeurs du tableau « pourcentages des vides visés pour les enrobés ».

Catégories des enrobés	BBSG 0/10	GB3 0/14	BBM
Pourcentage des vides maximal in situ en %	4 à 8	<ou= 9	A : 5 à 10 B et C : 7 à 12

Deux points successifs seront espacés d'au moins dix(10) mètres.

Aucun point ne sera contrôlé à moins de 50cm du bord du matériau enrobé en rive pour les contrôles en pleine bande.

- **Contrôle de l'uni longitudinal et des flaches**

Le contrôle de l'uni appliqué aux couches de surface est réalisé à l'analyseur de profil en long (APL), conformément à la méthode d'essai LCPC n°46. Pour les travaux de construction et de réhabilitation, la série de notes par bandes d'ondes (NBO) sera calculée sur des segments de 20m pour les petites ondes et de 100m pour les ondes moyennes. Pour les petites ondes, 100% des notes devront être supérieures ou égales à 6. Pour les moyennes ondes, 100% des notes devront être supérieures ou égales à 7.

Le contrôle des flaches sera effectué en appliquant à la surface de la couche mise en œuvre une règle de 3m dans les deux sens. Le contrôle longitudinal sera effectué dans l'axe de chaque bande de répandage. Le contrôle transversal sera effectué dans la largeur d'une bande de répandage. Les flaches maximales devront rester, en tout point, inférieures aux seuils de tolérance ci-après :

- Couche de base, dans les deux sens : 0,5cm
- Couche de roulement, dans les deux sens : 0,3cm.

- **Contrôle de l'épaisseur**

Le contrôle de l'épaisseur des couches d'enrobés hydrocarbonés à chaud sera réalisé par mesures directes des épaisseurs conformément à la norme NP P 98-150.

Le contrôle de l'épaisseur de matériau mis en œuvre sera effectué contradictoirement par le titulaire et le représentant du Maître d'œuvre par totalisation des quantités portées sur les bulletins de pesée puis calcul à partir des surfaces revêtues et de la densité du matériau. Cette épaisseur devra être égale à celle prescrite avec une tolérance de dix (10) pour cent par excès. Si l'écart est supérieur à dix (10) pour cent par excès ou par défaut, les quantités excédant cette tolérance ne seront pas rémunérées (fourniture, fabrication, transport et mise en œuvre).

Le contrôle du collage des couches d'enrobés sera vérifié par carottage au titre du contrôle extérieur. Trois carottes seront extraites de façon aléatoire. Les résultats seront déclarés conformes pour le collage des couches si l'on ne constate aucun décollement aux interfaces des enrobés mis en œuvre. Si au moins une carotte est décollée, trois nouvelles carottes seront prélevées aux frais de l'entrepreneur en présence du contrôle extérieur ou du maître d'œuvre et aucune carotte ne devra présenter de décollement. Si tel est le cas, le lot sera déclaré conforme sous réserve d'extension de garantie de 5 ans dans la zone de +/- 50 m en amont et en aval de la carotte présentant un décollement suite à la première session de carottage.

Si au moins 3 carottes sont décollées sur les 6 prélevées (cumul des deux sessions de carottage), le lot de contrôle sera déclaré non conforme et le titulaire du marché devra établir une fiche de non-conformité majeure avec proposition d'actions correctives (ou curatives) pour remise en conformité du lot de mise en œuvre déclaré non conforme. Après acceptation des actions correctives ou curatives par le maître d'œuvre ou maître d'ouvrage, l'entrepreneur réalisera, à ses frais et sans suspension de délai, à toutes les opérations issues des actions correctives acceptées.

- **Refus de matériaux**

Outre l'application de pénalités, le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire enlever et transporter à la décharge, aux frais de l'entrepreneur, des enrobés :

- Dont la qualité serait mauvaise, c'est-à-dire au-delà des limites de la qualité médiocre définie précédemment,
- où le pourcentage de vide sera supérieur à :
 - 11 % (onze pour cent) pour les B.B.M.E. - B.B.S. - B.B.S.G et E.M.E.
 - 12 % (douze pour cent) pour les G.B – B.B.M. et les S.E.
- dont 95% (quatre-vingt-quinze pour cent) des contrôles d'épaisseur ne respectent pas la tolérance de $\pm 1\text{cm}$ par rapport à l'épaisseur nominale.
- Où une mesure d'APL après travaux dépasse une NBO ≤ 4 ,
- Où une mesure à la règle de 3m dépasse les limites définies précédemment,
- Où le collage de toutes les couches réalisées en matériaux enrobés à chaud n'est pas assuré,
- Où l'épaisseur se situe en dehors des tolérances.

- **Couche d'accrochage**

Sauf indication contraire du maître d'œuvre, une couche d'accrochage à l'émulsion ECR60, 65 ou 69 sera mise en œuvre sur toute autre couche d'un matériau enrobé, que la surface supérieure de cette dernière soit fraisée ou non. Le dosage sera de 350 g/m^2 de bitume résiduel pour les couches très minces et de 250 g/m^2 pour les autres cas. Ces valeurs sont des moyennes et seront adaptées à la nature et qualité du support, sans toutefois être inférieures à 200 g/m^2 . La mise en œuvre de la couche d'accrochage devra se faire de manière régulière sur toute la surface de répandage à l'aide d'un dispositif mécanique.

L'attention du titulaire est également attirée sur le fait que le collage de toutes les couches réalisées en matériaux enrobés à chaud est une exigence spécifiée essentielle du présent CCTP.

- **Conditions météorologiques**

Sauf dérogation expresse du maître d'œuvre, la mise en œuvre des enrobés sera interdite dès lors que la température extérieure est inférieure à 5°C ou que la vitesse du vent est supérieure à 30 km/h .

- **Fraisage**

Il sera exécuté conformément à la note technique de mai 1981 publiée par la Direction des Routes et de la Circulation Routière du Ministère des Transports et le S.E.T.R.A.

3.8.7 Traitement des sols

3.8.7.1 Méthode de traitement

La méthode de traitement devra être agréée par le maître d'œuvre. Sans indication précise, les matériaux seront traités sur une épaisseur de 30cm.

3.8.7.2 Dosage

Sans étude de formulation fournie ou préconisations imposées, les dosages suivants seront retenus :

Type de sol	Liants routiers	Ciments
A1 et A2	7%	6%
B2 à B5	5%	4%
D2	3%	2%

En cours de travaux, le maître d'œuvre pourra faire procéder à la modification du dosage sur la base du résultat des essais effectués, soit par lui-même, soit par l'entreprise. Le dosage retenu sera approuvé par le maître d'œuvre.

3.8.7.3 Epandage des produits de traitement

La procédure d'épandage devra être agréée par le maître d'œuvre. Sauf avis contraire du maître d'œuvre, le type d'épandeur utilisé aura un coefficient LTV égal à 332. Pour des surfaces exiguës ou de géométrie complexe, l'épandage au sac pourra être accepté après accord du maître d'œuvre.

Le chargement en matériaux de traitement des répandeurs sera réalisé de façon à ne provoquer aucune projection ou/et poussière. Le lieu de chargement devra être distant des voies circulées afin de supprimer toute gêne pour la circulation. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'arrêter les travaux, sans indemnité pour l'entrepreneur, si les présentes prescriptions ainsi que toutes les consignes données sur chantier, lors de la réalisation des travaux, ne sont pas respectées.

Le traitement est arrêté lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (température <5°C, vent pouvant provoquer un nuage de poussière ...).

3.8.7.4 Malaxage des produits de traitement

- **Matériel de malaxage**

Le matériel de malaxage utilisé aura un coefficient HEPI égal à 2232.

- **Exécution du malaxage**

Le malaxage sera effectué immédiatement après l'épandage. Il sera poursuivi jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.

En fin de journée, toutes les parties de sol sur lesquelles aura été répandu du liant devront avoir été malaxées.

Si, au moment du malaxage, la teneur en eau de la couche de forme était inférieure à la teneur en eau optimale définie par le maître d'œuvre, suite à l'étude de traitement effectuée au démarrage des travaux, l'entrepreneur devra, par adjonction d'eau, porter la teneur en eau de la couche de forme à malaxer à la valeur optimale.

3.8.7.5 Contrôle de conformité de mise en œuvre

Au titre du contrôle, il sera notamment vérifié :

- La teneur en eau
- La densité sèche
- Le dosage répandu
- La régularité de l'épandage
- L'épaisseur traitée

Les résultats des contrôles internes de l'entreprise seront à fournir au maître d'œuvre.

3.8.7.6 Pénalités pour non-respect du dosage répandu

Pour chaque lot, elle porte sur la conformité du mélange. Le contrôle de conformité du mélange est réalisé, d'une part, par des prélèvements qui sont analysés pour vérifier la finesse de mouture et la teneur en eau et, d'autre part, par des sondages après compactage pour vérifier la profondeur de malaxage et par des essais à la bêche pour vérifier l'apport de liant pulvérulent.

Le lot est déclaré conforme si l'écart entre le résultat de chaque mesure et la valeur théorique est inférieur aux valeurs suivantes :

	Nombre minimal de mesures	Ecart entre le résultat et la valeur théorique
Dosage surfacique du liant	10	±10%
Teneur en eau (valeur absolue)	10	±1%
Epaisseur	10	±10%
Finesse de mouture	10	±10%

En cas de non-respect du dosage de produits de traitement répandus, il sera appliqué les pénalités suivantes :

Dosage répandu inférieur d'une valeur comprise entre -10 et -15% du dosage théorique : application d'une pénalité correspondant à 10% du prix fourniture et mise en œuvre

- Dosage répandu inférieur à -15% par rapport au dosage théorique : application d'une pénalité correspondant à 20% du prix fourniture et mise en œuvre
- Dosage répandu inférieur à 30% par rapport au dosage théorique : le lot est déclaré non conforme.

3.8.8 Pierres de bordure, caniveaux pavés, bordures, bordurettes et caniveaux en béton

3.8.8.1 Généralités

Les pierres de bordure sont à poser sur un lit de béton de ciment maigre de 15 cm d'épaisseur sur 30 cm de largeur.

Pour les bordures en pierre de granit, toute pièce ébréchée lors du transport ou d'une manutention, sera facturée à l'entrepreneur responsable des dégâts sur la base des prix des fournitures en vigueur au moment des faits.

Le transport des bordures et des pavés à l'intérieur même du chantier ne donne pas lieu à supplément.

Le pavage de rigole est posé dans un lit de sable. Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire poser par l'entrepreneur, sans plus-value, les pavés sur une couche de béton de ciment maigre de 15 cm d'épaisseur.

Il est interdit de bourrer les joints pendant le pavage avec du sable pour égaliser la hauteur des pavés. Les pavés sont à trier par hauteur et largeur et à poser l'un contre l'autre, de façon à former une surface unie après le damage. Les pavés seront posés à joints ouverts dans la couche de sable. La surface terminée devra avoir la pente prescrite de la rue. Le raccordement avec le pavé en place devra être particulièrement soigné. La surface sera recouverte d'une couche suffisante de sable. Après arrosage, elle sera balayée de sorte que les joints restent ouverts sur une profondeur de 4 cm. Les joints, dégagés sur une profondeur de 4 cm, seront comblés par un mortier de ciment composé d'une partie de ciment pour deux parties de sable. Tous les pavés brisés au cours du damage seront immédiatement remplacés aux frais de l'entrepreneur. Le pavage sera suivi d'un nettoyage soigné de la surface au moyen de sable rouge, afin de supprimer les traces de ciment qui pourraient éventuellement subsister. L'excédent de sable devra être évacué immédiatement après le nettoyage. Tous les pavés qui conserveraient des traces de ciment seront immédiatement remplacés aux frais du titulaire du marché. Le pavage devra être effectué par des ouvriers titulaires du brevet de compagnon paveur ou, à défaut, par des paveurs pouvant justifier d'une pratique suffisante. Le maître d'œuvre se réserve le droit de demander au titulaire du marché toute justification à ce sujet et d'exiger le remplacement de tout paveur dont il jugerait la qualification insuffisante.

Le décompte se fera d'après les surfaces réellement exécutées. Les surfaces pour socles, bouches d'incendie, regards, robinets vannes, bouches à clé, etc. ne seront déduites de la surface totale que si elles sont supérieures à 0,05 m². En revanche, aucun supplément ne sera payé pour la mise à niveau de ces pièces qui devront être repérées avec exactitude et dégagées immédiatement après pose du revêtement.

3.8.8.2 Mise en œuvre des pierres naturelles

Sable pour lit de pose

Le lit de sable d'une épaisseur de 4 cm \pm 1 cm est composé d'un mélange de gravillon concassé 2/4 de catégorie 'BIII' (50 %) et de sable roulé 0/4 de catégorie 'a' (50 %) qui assure un meilleur comportement de la voie, en particulier dans le cas de trafic lourd. Pour les voies peu chargées, on peut prévoir toutefois l'utilisation de sable roulé 0/4 de catégorie 'a'.

Sable de jointoiement

Le sable de jointoiement sera un matériau concassé qui présentera une courbe granulométrique continue compatible avec la largeur minimale des joints. Un sable avec une courbe granulométrique étalée permet d'assurer une bonne compacité en place (ex : concassé ou broyé 0/2). Les sables à granularité trop serrée (ex : sable de dune) ne sont donc pas utilisables.

Mode d'exécution

L'exécution de la forme doit être poussée de telle sorte qu'en tous les cas une surface équivalente au travail journalier des paveurs occupés soit préparée.

La surface terminée devra avoir la pente prescrite. Le raccordement avec le matériau en place devra être particulièrement soigné. Après balayage, la surface sera ensuite arrosée suffisamment pour assurer un remplissage correct des joints. Cette opération sera répétée jusqu'à ce que tous les vides soient comblés. Tous les matériaux brisés au cours du damage seront remplacés aux frais de l'entrepreneur.

3.8.9 Matériaux modulaires

3.8.9.1 Mode d'exécution du pavage et du dallage

La mise en œuvre des produits modulaires sera réalisée conformément à la norme NF P 98-335.

Le lit de sable aura une épaisseur de 3 cm \pm 1 cm.

L'exécution de la forme doit être poussée de telle sorte qu'en tous les cas une surface équivalente au travail journalier des paveurs occupés soit préparée.

La surface terminée devra avoir la pente prescrite. Le raccordement avec le pavé en place devra être particulièrement soigné. Après balayage, la surface sera ensuite arrosée suffisamment pour assurer un remplissage correct des joints. Cette opération sera répétée jusqu'à ce que tous les vides soient comblés. Tous les pavés brisés au cours du damage seront remplacés aux frais de l'entrepreneur.

La surface du pavage sera relevée contradictoirement. Aucune plus-value ne sera accordée pour les coupes sauf si celles-ci sont réalisées au disque diamant sur demande expresse du Maître d'œuvre.

Un rejointoiement sera demandé à l'entreprise après une période de 6 mois pour supprimer les vides qui auront pu se produire durant cette période, après ouverture de la voie de circulation.

3.8.9.2 Mise en œuvre du mortier ou béton pour lit de pose

Ce type de pose ne peut être envisagé pour les dalles non soumises à la circulation de poids lourds. En effet, le plus souvent, cette technique ne permet pas de garantir une adhérence satisfaisante à long terme du revêtement sur le mortier de pose. Les dalles, qui ne reposent plus que sur quelques points durs aléatoires, sont sollicitées en flexion et deviennent alors particulièrement sensibles aux effets du trafic.

On veillera tout particulièrement à leur nettoyage soigné par épandage de sable et balayage, pour éviter toute subsistance de traces de ciment. Toutes les dalles souillées ou brisées seront remplacées par l'entrepreneur, à ses frais. La pose des dalles devra être particulièrement soignée et l'adhérence entre la dalle et le lit de mortier devra être parfaite (prévoir un poudrage au ciment du lit de mortier au moment de la pose). Tout décollement ou fissure de dalles résultant d'une mauvaise pose sera réparé aux frais du titulaire du marché et ceci pendant un an jusqu'à la réception définitive des travaux.

3.8.9.3 Confection des joints au coulis de ciment

Dans le cas de la pose sur mortier uniquement, les joints sont à remplir sur toute la hauteur par un coulis de ciment. L'application se fera obligatoirement par coulage du produit dans les joints. Toute souillure des dalles devra être éliminée immédiatement.

3.8.9.4 Utilisation de matériaux spécifiques de rejointoiement

Pour les produits à base de liants hydraulique (ciment, résines ...) ou de liants hydrocarbonés (bitumes, P3J ...) il y a lieu de se référer aux fiches techniques spécifiques.

3.8.10 Bétons hydrauliques et matériaux auto-compactants

3.8.10.1 Béton hydraulique

La remise à la circulation lourde sur les ouvrages en béton peut se faire dès lors que le béton a atteint, dans les conditions in situ, une résistance à la compression de 20MPa.

Les chaussées à dalles courtes non armées seront goujonnées. Les goujons seront disposés à mi-épaisseur de la dalle au droit de chaque joint et espacés de 50 cm environ. Les goujons sont des barres d'acier lisses de 2,5 cm de diamètre et d'une longueur de 50 cm.

La surface du béton coulé sera talochée et lissée afin de permettre l'application directe du revêtement en asphalte. Dans le cas d'un revêtement en enrobés, la surface du béton sera griffée pour améliorer l'adhérence du revêtement.

L'exécution de coffrages nécessaires au respect des niveaux ainsi que ceux à mettre éventuellement en place autour des couvercles de regards ou des sauts de loup, etc. sont à comprendre dans les prix unitaires.

En cas de froid, le titulaire du marché devra prendre toutes dispositions utiles pour que la température de mélange de béton ne soit jamais inférieure à +5°C et pour que la température du béton en place ne descende pas en dessous de +2°C pendant les premières 72 heures après la mise en place. Au cas où la température extérieure minimum d'une journée serait inférieure à -3°C, le maître d'œuvre se réserve le droit d'ordonner l'interruption des travaux ou l'application de mesures spéciales pour la continuation des travaux, sans que le titulaire du marché puisse invoquer un droit à dédommagement. Dans tous les cas, l'emploi de matériaux gelés est interdit.

Les parties de béton dont le durcissement s'avérerait insuffisant devront être remplacées par le titulaire du marché, à ses frais. Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire, à tout moment, en présence de l'entrepreneur ou de son représentant, des prélèvements de séries d'éprouvettes cylindriques en vue de contrôler la qualité du béton. Ces éprouvettes conservées sur un dépôt défini par le maître d'œuvre dans les conditions comparables à celles du chantier sont écrasées après 28 jours au laboratoire choisi par le maître d'œuvre.

Au cas où la résistance moyenne à la compression ou à la flexion d'une série de trois éprouvettes serait inférieure à celle indiquée dans le tableau ci-dessus, le prix unitaire du béton pourra, pour l'ensemble des travaux de bétonnage du chantier être réduit en guise de pénalité de :

- -5% par MPa manquant pour la tranche : résistance caractéristique à la compression –5 Mpa, ou à la flexion –1 Mpa.
- -10% par MPa manquant au-dessous de la résistance caractéristique à la compression –5 Mpa, ou à la flexion –1 MPa.

Exemple :

Résistance caractéristique à la compression requise : 30 Mpa ; Résistance moyenne : 24 Mpa ; réduction sur le prix unitaire de 35 % sans préjudice des mesures qui pourraient être prises contre l'adjudicataire pour mauvaise exécution des travaux en application du cahier des clauses techniques générales. En outre, les frais d'essais seront mis dans ce cas à la charge de l'adjudicataire et déduits de son avoir.

Le décompte se fera d'après les surfaces réellement exécutées. Les surfaces pour socles, bouches d'incendie, regards, robinets - vannes, bouches à clé, etc. ne seront déduites de la surface totale que si elles sont supérieures à 0,05 m². En revanche, aucun supplément ne sera payé pour la mise à niveau de ces pièces.

3.8.10.2 Béton armé continu (BAC)

Les armatures métalliques longitudinales, en acier rond, disposées en fibre neutre de la dalle ont une section de 0,67% de la section de béton. La mise en œuvre se fera obligatoirement par vibration (pervibrateurs, tubes vibrants ...). La remise en circulation est fonction de la résistance du béton mis en œuvre. Il est possible de remettre sous circulation de poids lourds lorsque les résistances au fendage (NF EN 12390-6) atteignent 2,7MPa. Cette circulation peut être autorisée aux véhicules légers à 48h.

3.8.10.3 Béton hydraulique poreux

- **Caractéristiques hydrauliques**

Il s'agit de performances devant être obtenues dans des conditions de pose conformes aux règles de l'art :

- porosité ouverte : $\geq 20\%$
- perméabilité : ≥ 1.4 à 4cm/s

- **Caractéristiques mécaniques**

- Résistance à la compression simple à 28j : $\geq 15\text{MPa}$
- Résistance au fendage à 28j : $\geq 1.3\text{MPa}$

- **Adjuvants**

Sauf avis contraire, l'emploi d'un adjuvant (colloïdes) destiné à limiter considérablement le délavage et la ségrégation des bétons est obligatoire. Sans préconisation du fabricant, le dosage minimum sera de 0,1% en poids par rapport au ciment.

3.8.10.4 Matériaux autocompactants

Sans objet.

3.8.11 Asphalte

3.8.11.1 Fabrication, transport et mise en oeuvre

L'asphalte coulé sera transporté dans des engins spéciaux (pétrins mobiles) ou porteurs qui doivent permettre un minimum de malaxage pour éviter la ségrégation et un chauffage approprié pour assurer le maintien à la température voulue du mélange.

L'entrepreneur utilisera obligatoirement des seaux en bois. L'application se fera soit à la main, avec une taloche en bois, soit mécaniquement au finisseur.

Auparavant, le support aura été nettoyé soigneusement pour éliminer toutes les matières sans cohésion, telles que : argile, poussière, terre, etc.

La mise en œuvre s'effectuera en deux couches de 2,5 cm d'épaisseur, après exécution préalable d'un reprofilage avec le même produit.

L'asphalte coulé aura l'épaisseur prescrite à l'état terminé. Il sera parfaitement uni, solide, compact et aura exactement les pentes transversales et longitudinales prescrites par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra en particulier respecter scrupuleusement les niveaux indiqués à même le béton de fondation ou sur les pierres de bordure (rigoles). Les surépaisseurs d'asphalte (soit au-delà de 5 cm) seront payées, sur la base d'une masse volumique de 2,35.

Si, lors de l'exécution de revêtements en asphalte coulé pour chaussée la couche d'asphalte a une épaisseur de moins de 5 cm, les prix de l'offre seront réduits en proportion de l'épaisseur. Pour une épaisseur de 4 cm, par exemple, le prix sera calculé à raison de quatre cinquièmes des prix unitaires fixés pour une épaisseur de 5 cm.

Le même principe s'applique aux portions de trottoir devant les entrées cochères, où l'épaisseur du revêtement est toujours supérieure à l'épaisseur normale de 2 cm. Toutefois, au-delà de 3 cm, le prix du mètre carré de trottoir sera calculé à partir du prix du mètre carré de chaussée réduit proportionnellement à l'épaisseur.

Le revêtement devra être bien lissé ; on soignera particulièrement les contacts avec les pierres de bordure, les soubassements des maisons et autres installations ; les bavures devront être découpées en ligne droite. Les joints des différents tronçons de travail devront être fermés et rendus invisibles par réchauffement avec une lampe à souder ou tout autre moyen susceptible de redonner à l'asphalte la plasticité nécessaire à l'exécution du travail.

Le revêtement de chaussée sera terminé par un répandage à la main de gravillons à raison de 8 litres au mètre carré environ, dont l'enfoncement sera éventuellement assuré par le passage d'un cylindre lisse à main, d'un poids de l'ordre de 15 kg. Sur les trottoirs, le revêtement sera terminé par un épandage de sable fin taloché à la main. Ces opérations devront se faire pendant que l'asphalte a encore une certaine plasticité.

L'entrepreneur est seul responsable de tout accident ou de tout dommage causé au revêtement avant solidification complète. Toute partie de revêtement sur laquelle on relèverait un enfoncement ou une empreinte quelconque, telle que trace de pneus, etc. serait déduite du relevé des surfaces payées, chaque déduction faite ne pouvant être inférieure à 0,02 m², ou bien devrait être refaite à neuf par le titulaire du marché, à ses frais, sur la superficie prescrite par le maître d'œuvre si celui-ci le demande.

3.8.11.2 Contrôles

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire, à tout moment, en présence de l'entrepreneur ou de son représentant, des prélèvements sur les fondoirs selon les normes en vigueur afin de contrôler la qualité de l'asphalte. Dans le cas où les résultats des essais de contrôle sont en dehors des tolérances des normes, les frais relatifs aux essais seront à la charge de l'entrepreneur, ainsi que le remplacement des revêtements défectueux qui devront être arrachés et refaits à neuf.

3.8.11.3 Tenue de l'asphalte pendant le délai de garantie

Jusqu'à expiration du délai de garantie de trois ans, les revêtements qui, suivant l'avis du maître d'œuvre, seraient devenus trop mous, cassants, perméables, boursofflés ou crevassés et, entre autres, également les revêtements déformés, portant la trace de roues de véhicules, devront être réparés ou, le cas échéant, refaits à neuf aux frais de l'entrepreneur.

Les fissures qui se formeraient soit au droit des pierres de bordure, soit aux joints de travail, devront être bouchées soigneusement avec du mastic d'asphalte pur et faire l'objet d'un entretien gratuit continu. Si ces fissures se dégradent, une partie du revêtement devrait être refaite par le titulaire du marché selon les indications du maître d'œuvre.

A l'expiration du délai de trois ans, le revêtement d'asphalte devra avoir encore une épaisseur correspondant à une usure normale, compte tenu de la circulation à l'endroit en question.

L'entrepreneur sera seul responsable de tout accident causé par suite de la formation de soufflures et prendra à sa charge, même après le délai de garantie de trois ans et sans indemnité aucune, la suppression de ces soufflures en temps opportun et sur première demande du maître d'œuvre.

3.8.12 Géotextiles et géomembranes (*Spécifications pour cas types*)

D'une façon générale les techniques de mise en œuvre devront respecter la norme G 38-060.

3.9 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

3.9.1 Exécution des tranchées et fouilles

L'exécution des tranchées est réalisée à la machine ou à la main.

L'emploi des explosifs est interdit.

Des mesures sont à prendre pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations, conduites, câbles, ouvrages de toutes sortes rencontrés pendant l'exécution des travaux. Elles seront précisées par l'entrepreneur avant début d'exécution des travaux.

3.9.1.1 Longueur d'ouverture de tranchées

La longueur maximale d'ouverture des tranchées est de 15 m.

3.9.1.2 Largeur des tranchées

3.9.1.2.1 Tranchées pour tuyaux

La largeur des tranchées est la largeur minimale définie à l'article V.6.3 du fascicule 70.

Dans le cas de pose de plusieurs tuyaux dans la même tranchée, la largeur d'ouverture de cette tranchée est définie à l'article V.6.3 du fascicule 70.

3.9.1.3 Evacuation des déblais

Au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles, l'entrepreneur doit évacuer tous les déblais qu'il n'aura pas à utiliser ultérieurement en remblais.

3.9.1.4 Egalisation du fond de fouille

Le fond de fouille n'est pas surcreusé. Conformément aux articles V.5 et V.6 du fascicule 70, il est systématiquement traité en cas de déstabilisation.

Le fond de fouille est préalablement nivelé et dressé. Il est soigneusement purgé des éléments susceptibles d'endommager la canalisation et reçoit un lit de pose de 10 cm d'épaisseur au moins.

Conformément à la norme NF EN 1610, au droit de chaque joint, il est réalisé si nécessaire des niches de façon à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.

3.9.1.5 Compactage du fond de fouille

L'entrepreneur prend toute disposition pour éviter de remanier le sol en place.

La densité pénétrométrique du fond de fouille est au moins celle du terrain naturel en place.

3.9.1.6 Evacuation des eaux

Les eaux de toute nature, sur le chantier (eaux pluviales, eaux d'infiltration, sources, fuites de canalisations, nappe phréatique, eaux des canalisations en service ...) sont évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires.

L'entrepreneur informe le maître d'oeuvre dans un délai maximum de 24 heures de toute venue d'eaux exceptionnelle.

Les moyens d'exécution de l'entrepreneur doivent être adaptés pour éviter toute humidification excessive des déblais et de l'arase de terrassement qui serait de nature à compromettre la réutilisation des matériaux de déblai ou entraîner une perte de portance de l'arase.

3.9.2 Blindages

3.9.2.1 Type de blindage

L'entrepreneur définit les types de blindage conformément à l'article V.6.3 du fascicule 70.

Les réparations des torts et dommages qui résulteraient de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, compte tenu des éléments et préconisations de l'étude géotechnique, seraient à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

Lorsque, par suite de la nature du sol ou de circonstances exceptionnelles, il est nécessaire d'abandonner dans les fouilles l'étalement, l'entrepreneur doit en demander l'accord au maître d'ouvrage.

3.9.2.2 Mode de retrait de blindage

Le mode de retrait de blindage retenu pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation est le retrait par couche avant compactage.

3.9.3 Pose des tuyaux

La pose des tuyaux est conforme aux stipulations du fabricant de tuyaux.

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de l'alignement de la pente.

3.9.3.1 Réalisation du lit de pose

L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm au moins.

La réalisation du lit de pose est conforme à l'article V.7.3 du fascicule 70.

3.9.3.2 Réalisation de l'assise

La réalisation de l'assise est conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70.

3.9.3.3 Réalisation du remblai latéral

La réalisation du remblai latéral est conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70,

3.9.3.4 Réalisation du remblai initial

La réalisation du remblai initial est conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70.

3.9.3.5 Réalisation du remblai proprement dit

La réalisation du remblai proprement dit est conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70,

3.9.3.6 Tolérances de pose

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : ± 1 cm.

La tolérance de pose en planimétrie de l'axe des canalisations est de : ± 1 cm.

3.9.3.7 Coupes de tuyaux

Les coupes de tuyaux sont réalisées conformément à l'article V.7.2 du fascicule 70.

Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation en vigueur est respectée.

3.9.4 Remblayage et compactage

Pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation, il a été retenu un compactage contrôlé et validé q_4 .

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur du remblayage et du compactage.

Le contrôle extérieur du compactage est réalisé conformément au chapitre VI du fascicule 70.

L'entrepreneur peut ré-étalonner son matériel de contrôle de compactage lors des passages du laboratoire venant réaliser les contrôles extérieurs.

Un grillage avertisseur conforme à la norme NF T 54-080 de couleur marron, de largeur 0,30 m est obligatoire sur :

- Les branchements particuliers et les raccordements d'assainissement pluvial de chaussée quelle que soit la profondeur de la canalisation,
- Les collecteurs principaux de hauteur de remblai inférieure à 2 mètres,

Le grillage avertisseur est installé de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et sur une largeur équivalente à l'emprise extérieure de la canalisation.

3.9.4.1 Objectifs de densification

3.9.4.1.1 Pour les tuyaux

Les objectifs de densification sont définis en se référant à la norme NF P 98-331 et à l'article VI.2.2.4 du fascicule 70.

L'objectif de densification est pour un sol G2 : $E_c = 7$ MPa

Les coupes types de la tranchée, annexées au présent CCTP, rappellent les caractéristiques des différents matériaux utilisés, les épaisseurs et le degré de compactage exigé.

3.9.4.1.2 Pour les regards

Les objectifs de densification sont identiques à ceux définis pour les tuyaux.

3.9.4.1.3 Planches d'essai - Epreuve de convenance

Il n'y a pas d'épreuve de convenance.

4. ORGANISATION DE LA QUALITE – PLAN D'ASSURANCE QUALITE

4.1 PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT

Les principaux risques sont les suivants :

- Risque de pollution des eaux par rejet direct d'effluents dans les eaux superficielles (eaux de lavage des ouvrages, eaux chargées de laitance, d'hydrocarbures ...) ;
- Production de matières en suspension lors des travaux de protection ou de traitement des berges ou des travaux de terrassement ;
- Production massive de matières en suspension par brassage de matériaux ;
- Risque de pollution des eaux souterraines par rejet direct d'effluent dans le milieu naturel, notamment lors d'opérations de bétonnage ;
- Risque de pollution des eaux superficielles ou des eaux souterraines par une mauvaise gestion des déchets, la manipulation et le stockage de produits polluants ;
- Risque de pollution accidentelle depuis les citernes d'approvisionnement en carburant ;
- Risque de nettoyage sauvage des véhicules de livraison.

L'entrepreneur mandataire remettra au maître d'œuvre, avant la fin de la période de préparation, le Plan d'Assurance Environnement (PAE), établi conjointement avec les autres entreprises intervenantes.

Les mesures devront au moins comprendre les éléments suivants :

- Lieux de dépôt définitifs des matériaux extraits sur le chantier : ils sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre qui exigera les autorisations et justifications des droits de décharge éventuels. Tous les coûts liés à la mise en dépôt définitif sont réputés être inclus dans le présent marché.
- Lieux de dépôt provisoires : seules les quantités de matériaux susceptibles d'être réutilisés (terre végétale ...) pourront être déposées provisoirement dans une zone proche du chantier avec l'accord du maître d'œuvre. En conséquence, l'entrepreneur devra évacuer tout matériau non réutilisable à l'avancement des travaux et tenir compte des coûts liés dans son offre.
- Lieux de décharge : il s'agira de centres d'enfouissement autorisés choisis par l'entrepreneur. Celui-ci informera le maître d'œuvre.
- Risque de pollution : les produits polluants sur le chantier seront stockés conformément à la réglementation en vigueur. Les engins et réservoirs seront vérifiés quotidiennement. Les consignes de sécurité seront clairement affichées et les moyens de protection et d'intervention d'urgence adaptés mis à disposition du personnel.

L'entrepreneur informera sans délai le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre en cas d'incident ou d'accident.

Dans le cas d'écoulement accidentel d'hydrocarbures, une consigne sera donnée au personnel de chantier. Un kit agréé contenant des éléments adsorbants sera à disposition sur le chantier. Ce kit permettra d'adsorber le maximum d'hydrocarbures répandus sur le sol avant leur infiltration. Une bâche étanche sera disponible pour permettre la collecte des terres polluées.

La consigne fournie au personnel précisera le comportement à tenir, l'utilisation des équipements de protection individuelle, la manière dont doit être utilisé le kit anti-pollution et celle pour la collecte des terres polluées ainsi que les modalités de leur stockage avant élimination dans un centre de traitement agréé. Les modalités d'intervention seront reprises dans le volet sanitaire du présent dossier.

Le chantier devra être équipé d'installations sanitaires mobiles, sans rejet au milieu naturel.

Les roues des véhicules de chantier seront systématiquement décrottées en cas de sol boueux, avant d'entrer sur la voie publique. Les points d'accès seront limités et équipés du matériel nécessaire.

- Bruits : les travaux ne sont pas autorisés entre 20h et 7h sauf autorisation spéciale du maître d'œuvre.

Les niveaux sonores indicatifs de gênes définis par la norme NFS 31-010 à ne pas dépasser en limite de propriété sont les suivants :

- de 9h à 20h : 55dB(A)
 - de 6h à 9h et de 20h à 22h : 50dB(A)
 - de 22h à 6h : 45dB(A).
- Ecoulement des eaux : il devra être assuré pendant toute la durée du chantier. Les ouvrages de traversée et les berges seront protégés contre l'érosion.

4.2 ASSURANCE QUALITE

L'entrepreneur mandataire remettra à l'approbation du maître d'œuvre le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) des travaux. Après approbation et notification, le PAQ constitue une annexe au CCTP. Le PAQ s'applique aux cotraitants et sous-traitants.

4.2.1 Dispositions générales du contrôle interne

Le PAQ demandé est de degré 3 au sens de la recommandation C2-81. Il s'applique à la totalité des ouvrages relevant du présent marché. Il comprend des dispositions générales, un contrôle interne et un contrôle externe à la chaîne de production.

Dans le cadre du contrôle externe, le PAQ définit les modalités de réalisation des adaptations nécessaires au processus en cas de résultats non-conformes et prévoit leur exécution. Les résultats non-conformes d'un contrôle et la suite donnée par l'entrepreneur aux constatations faites sont consignées en totalité de façon précise et exacte sur des rapports remis au maître d'œuvre. Les changements de fabrication et incidents divers doivent y être consignés dans les mêmes conditions.

Les résultats des essais de contrôle relevant des contrôles interne et externe seront communiqués au maître d'œuvre.

Une synthèse du PAQ sera réalisée par l'entrepreneur à la fin du chantier.

L'entrepreneur est responsable de la qualité des produits qu'il fabrique et met en œuvre.

Faute pour le titulaire de se conformer aux dispositions qu'il a prévues dans son PAQ, le maître d'œuvre pourra, après mise en demeure non suivie d'effet, effectuer les contrôles aux frais de l'entrepreneur.

4.2.2 Composition du PAQ

Le PAQ que l'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre devra comporter un document décrivant les dispositions d'ensemble adoptées pour la construction des ouvrages ci-dessous et indiquant notamment :

- L'identification des travaux,
- Les références aux documents contractuels du marché,
- L'organisation du chantier avec :
 - L'affectation des tâches entre les différents cotraitants et sous-traitants, fournisseurs (notamment BET des études d'exécution, le ou les organismes chargés du contrôle externe) avec les noms et coordonnées des personnes responsables ;
 - Les moyens en personnel mis effectivement en place sur le chantier des différents cotraitants et sous-traitants avec les références des personnels d'encadrement, notamment la personne responsable des travaux, le chargé du contrôle externe, le chargé des ouvrages provisoires, le responsable de la sécurité et le responsable de la signalisation temporaire qui devra être contactable 7 jours sur 7, 24h sur 24 ;
 - Les moyens généraux en matériels des différents cotraitants et sous-traitants ;
 - L'organisation générale des contrôles interne et externe avec notamment les responsabilités des différents niveaux hiérarchiques pour les co-traitants et les sous-traitants ;

- La désignation des procédures d'exécution comprenant les principales dispositions nécessaires à l'exécution d'une partie des ouvrages. Sauf dispositions différentes du PAQ approuvées par le maître d'œuvre, le contenu détaillé à fournir devra comprendre au minimum les éléments suivants :
 - Les travaux faisant appel à la procédure ;
 - Les documents de référence :
 - Les pièces du marché,
 - Les documents établis par l'entreprise (spécifications techniques détaillées, plans d'exécutions, notes de calcul),
 - Les moyens en personnel et en matériel prévus pour la réalisation de la tâche considérée ;
 - Les matériaux et fournitures mis en œuvre en précisant :
 - La quantité,
 - La qualité,
 - L'origine,
 - Les références exactes.
 - Les conditions d'exercice du contrôle interne et externe en précisant :
 - Les intervenants,
 - Les épreuves de convenance prévues,
 - La nature des contrôles,
 - La nature du contrôle externe de l'entrepreneur par rapport à ses fournisseurs,
 - Les points sensibles,
 - Les points d'arrêt du contrôle externe.
 - Les documents de suivi d'exécution : ils sont constitués des fiches des contrôles interne et externe permettant de recueillir les informations sur les conditions de l'exécution et de matérialiser, afin de les valider, les actions des contrôles interne et externe.

Ces fiches seront les suivantes en fonction de la tâche décrite par la procédure :

Contrôle interne : fiches de suivi pour les différentes procédures d'exécution.

Contrôle externe : fiches de contrôle pour les différentes parties d'ouvrages (topographiques, conformité aux spécifications demandées).

5. PENALITES

5.1 PENALITES POUR RETARD

Voir C.C.A.P.

5.2 PENALITES POUR IMPERFECTIONS TECHNIQUES

Toutes les pénalités ci-après sont applicables au prix total de la tonne d'enrobés (fourniture, fabrication, transport et mise en œuvre) et calculées sur la base des résultats du contrôle extérieur. Toutes les pénalités ci-après sont cumulables, leur somme ne pouvant cependant pas dépasser cent pour cent (100 %) du prix global (fourniture, fabrication et mise en œuvre) de l'enrobé non conforme.

Dans les formules ci-après, P sera le prix global de la tonne d'enrobés sur le chantier considéré et T le nombre total de tonnes du lot concerné par le contrôle.

Les pénalités seront appliquées aux lots non conformes.

Définition du lot : Un lot est constitué par la production totale d'enrobés pour la traverse d'agglomération considérée.

5.2.1 *Pénalités pour non-respect des pourcentages de vides*

Les objectifs de compacité sont définis à l'article 3.8.6.2.

Pour un chantier donné, en cas de non-respect des objectifs en matière de compactage, la formule de pénalités est la suivante :

$$= 5 \times F \times P \times T$$

- F est l'écart en % (pour cent) entre le pourcentage moyen de vide mesuré et le pourcentage moyen de vide limite le plus proche défini à l'article 3.8.6.2. du CCTP
- P est le prix global de la tonne d'enrobés sur le chantier considéré
- T est le nombre total de tonnes du lot concerné par le contrôle.

5.2.2 *Pénalités pour non-respect de la teneur en liant*

Un lot est considéré comme non conforme s'il existe une moyenne constituée de 3 (trois) résultats dont la moyenne n'est pas dans la fourchette de qualité correcte.

Les fourchettes de qualité correcte, médiocre et mauvaise sont définies à l'article 3.8.2.2. du CCTP.

La pénalité pour qualité médiocre ou mauvaise est la suivante :

$$50 \times D \times P \times T$$

- D est l'écart entre la teneur en liant moyenne des essais et la teneur limite de la qualité correcte la plus proche
- P est le prix global de la tonne d'enrobés sur le chantier considéré
- T est le nombre total de tonnes du lot concerné par le contrôle.

5.2.3 Pénalités pour non-respect des fuseaux granulométriques

Les tamis considérés sont ceux définis à l'article 3.8.2.2.

NATURE DES ESSAIS	DÉFINITION DE SEUILS DE QUALITÉ DE FABRICATION SUR LA MOYENNE D'UN LOT				
	ZONE DE QUALITE				
	MAUVAISE	MEDIOCRE	CORRECTE	MEDIOCRE	MAUVAISE
GRANULARITE					
% de passant à 10 ou 14mm	-5%	-3%	+ 3%	+5%	
% de passant à 8 ou 12,5mm	-8%	-5%	+ 5%	+8%	
% de passant à 6,3mm	-7%	-4%	+ 4%	+7%	
% de passant à 4mm	-7%	-4%	+ 4%	+7%	
% de passant à 2mm	-5%	-3%	+ 3%	+5%	
% de passant à 0,063mm	-1,4%	-0,7%	/	/	
TENEUR EN LIANT					
Extraction	-0,5%	- 0,25%	+0,25%	+0,5%	
MODULE DE RICHESSE					
	-0,15%	- 0,05%			

Un lot est considéré comme non conforme s'il existe une moyenne constituée de 3 (trois) résultats dont la moyenne n'est pas dans la fourchette de qualité correcte.

La formule pénalité pour non-respect des fuseaux granulométriques (fines comprises) est la suivante :

$$0,02 \times P \times T$$

- P est le prix global de la tonne d'enrobés sur le chantier considéré
- T est le nombre total de tonnes du lot concerné par le contrôle.

Conformément aux indications du CCTP, le module de richesse n'est examiné que dans le cas où les contrôles de teneur en liant et de granulométrie ont révélé chacun des valeurs de qualité correcte.

Un lot est considéré comme non conforme s'il existe une moyenne constituée de 3 (trois) résultats dont la moyenne n'est pas dans la fourchette de qualité correcte.

Les fourchettes de qualité correcte, médiocre et mauvaise sont définies à l'article 3.8.6.2.2. du CCTP.

La formule pénalité pour non-respect du module de richesse est la suivante :

$$0,03 \times P \times T$$

- P est le prix global de la tonne d'enrobés sur le chantier considéré
- T est le nombre total de tonnes du lot concerné par le contrôle.

Fait à _____, le _____

Cachet de l'entreprise :

l'Entrepreneur :



COMMUNE D'EPFIG

Réaménagement de la rue des Alliés (R.D. 1422)

Lot 1 : Voirie

Additif au C.C.T.P.

Annexes :

- Rapport LABOROUTES sur la grave-ciment
- Plan
- Planning prévisionnel des travaux **(à titre indicatif)**

Expéditeur : Date :	Damien EDEL 02/08/2017	Nbre de pages : 1
Référence :	CG67-019-065 NO-01	Destinataires : Conseil Départemental du Bas Rhin M. MORGENTHALER

Chantier : RD1422 EPFIG
Objet : Avis sur grave ciment.

Suite aux carottages effectués le 03/07/2017 sur le chantier repris en objet, veuillez trouver ci-dessous nos différentes remarques quant au réemploi des matériaux constitutifs du corps de chaussée actuel.

Les carottages montrent la présence de 2 couches de grave hydraulique, la première d'une épaisseur de l'ordre de 20cm, la seconde (la plus profonde) a une épaisseur comprise entre 4 et 14cm.

L'état de cette grave ciment est moyen, puisque les carottages ont tendance à désagréger les granulats au niveau des parois, et que les interfaces (GC/GC et GC/BB) sont décollées.

La grave ciment concassée présente une résistance à l'usure (MDE selon NF EN 1097-1) de 29%, soit une valeur moyenne (du fait de l'agrégat de ciment sur les granulats), mais inférieure au seuil de 45% qui permet de distinguer les matériaux D21 des matériaux D22 (friables).

Au vu de ces résultats le rabotage de la grave ciment semble judicieux, car celle-ci arrive en fin de cycle et il serait dommage de refonder une structure sur cette base.

Le réemploi d'un recyclé issu de cette grave ciment est tout à fait envisageable. Il conviendra juste de calibrer le rabotage (limiter le taux de fines à 12% maximum) lors de planches d'essais de rabotage, pour finaliser la validation de son réemploi

Damien EDEL
Responsable d'agence

Carottages RD 1422 E pfig



- carottage

PROCÈS VERBAL D'ESSAI

ÉCHANTILLON	G17-1159	Réceptionné le 03/07/2017	
GRAVE	10 / 14	PROVENANCE	EPFIG

* Dans le cas où l'échantillon n'a pas été prélevé par notre unité technique, celle-ci n'assume pas la responsabilité de la représentativité du prélèvement.

PRÉLÈVEMENT	G17-1159	Prélevé le 03/07/2017	
Lieu de prélèvement	-	-	-

Micro Deval (Résistance à l'usure)	NF EN 1097-1
Essai réalisé le 01/08/2017 à 09:45 par TRESY Marc, validé par NEUBRAND Floriane	
N° d'accréditation	Agrément Laboroute 10-103



Fraction testée		10/14		Type d'essai		Etat humide	
MD1	29.9	MD2	28.6	MDE Final		29	
Precision							
Résultats obtenus en utilisant la classe granulaire 10/14 mm pour des niveaux de 5 à 25 (état sec) : - répétabilité $r = 0,893 + 0,003x$ et reproductibilité $R = 0,260 + 0,137x$ où x est le niveau de valeur.							

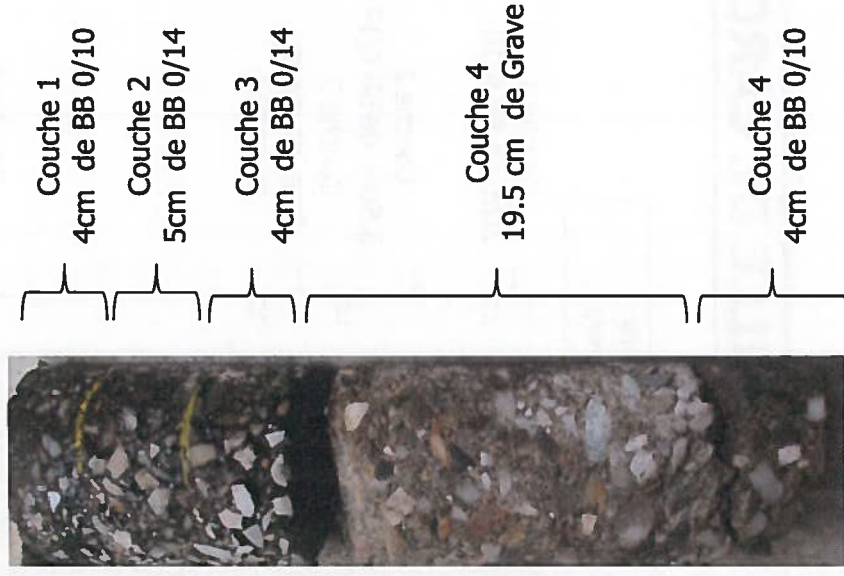
Secrétaire Technique

Mme NEUBRAND Floriane

FEUILLE DE CAROTTAGE

N° affaire :	CG67-019-065
Situation	Client CG67
	Rue RD1422 à Epfig
	Date de prélèvement 03/07/2017
	Diamètre 100mm
	Ref. Echantillon E17-3030

épaisseurs
des couches



C1



Longueur total =
38cm

Niederhergheim le 01/08/2017

Prélèvement chantier :

J-S. Collange

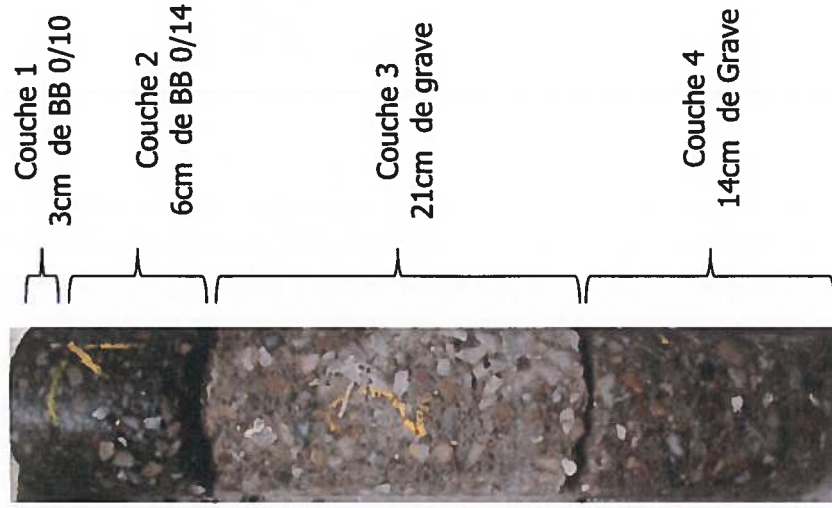
Analyse laboratoire :

A. Behe

FEUILLE DE CAROTTAGE

N° affaire :	CG67-019-065
Situation	Client CG67
	Rue RD1422 à Epfig
	Date de prélèvement 03/07/2017
	Diamètre 100mm
	Ref. Echantillon E17-3032

épaisseurs
des couches



C3

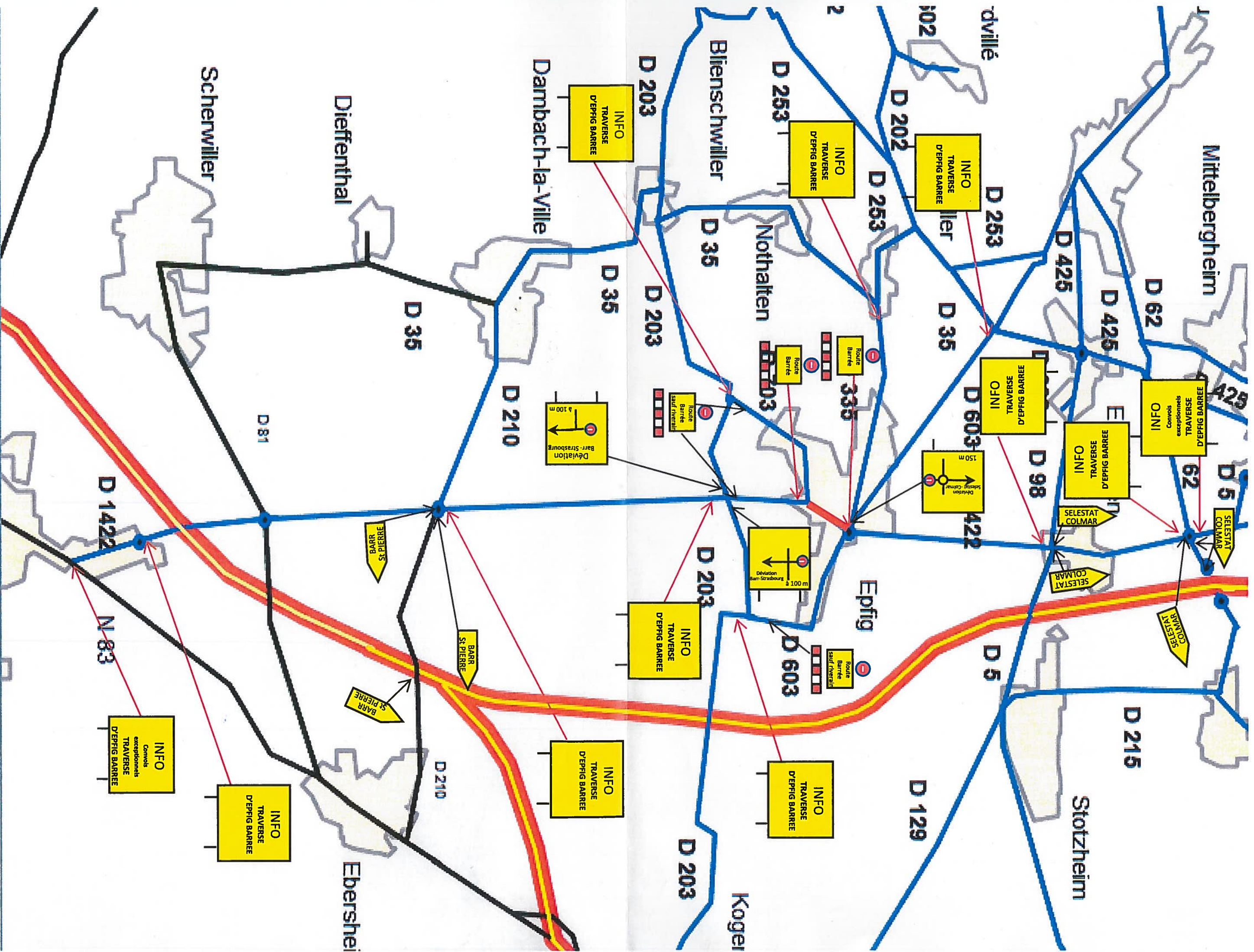


Longueur total =
44cm

Niederhergheim le 01/08/2017

Prélèvement chantier :
J-S. Collange

Analyse laboratoire :
A. Behe



Réaménagement de la rue des Alliés (R.D. 1422)

Planning prévisionnel des travaux

DESIGNATION DES TRAVAUX	MOIS :		mars-18					Avril					Mai					Juin					Juillet					Août					Septembre					Octobre					Nov.	
SEMAINES :	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45							
1ère Tranche : Tronçon Nord - Giratoire Nord - carrefour rue Ste Marguerite (incluse)																																												
<u>Voirie - 1ère Phase</u>																																												
- Préparation, signalisation, déviation																																												
- Rabotage des enrobés, démolition grave ciment et grave bitume, terrassements																																												
<u>Alimentation en eau potable (S.d.E.A.)</u>																																												
- Réseau + branchements																																												
<u>Eclairage public</u>																																												
- Génie civil																																												
- Pose des mâts et luminaires																																												
<u>Voirie - 2ème Phase</u>																																												
- Borduration, siphons, grave bitume																																												
2ème Tranche : Tronçon Sud - carrefour rue Ste Marguerite - rue Grien																																												
<u>Voirie - 1ère Phase</u>																																												
- Signalisation, déviation																																												
- Rabotage des enrobés, démolition grave ciment et grave bitume, terrassements																																												
<u>Alimentation en eau potable (S.d.E.A.)</u>																																												
- Réseau + branchements																																												
<u>Eclairage public</u>																																												
- Génie civil																																												
- Pose des mâts et luminaires																																												
<u>Voirie - 2ème Phase</u>																																												
- Borduration, siphons, grave bitume																																												
<u>Voirie - 3ème Phase</u>																																												
- Enrobés définitifs																																												
3ème Tranche : Carrefour giratoire																																												
<u>Voirie</u>																																												
- Rabotage partiel des enrobés - mise en œuvre d'un BBSG 0/10 à 132 kg/m²																																												
4ème Tranche																																												
<u>Voirie</u>																																												
- Tourne à gauche																																												
<u>Espaces verts</u>																																												
- Terrassement + terre pierre																																												
- Mobilier urbain + travaux préparatoires																																												
- Plantations																																												