



Commune d'ALTORF



12, Rue Principale - 67120 Altorf
Tél. 03.88.38.12.54 / Fax 03.88.38.75.43

Réaménagement de la traversée d'ALTORF Création d'un tourne à gauche sur la RD 392

Dossier de Consultation des Entreprises

C.C.T.P.



Bureaux d'Etudes Réunis de l'EST

INGENIEURS CIVILS DES COLLECTIVITES PUBLIQUES
Infrastructure - Ingénierie

Siège social:

8, rue GIRLENHIRSCH - BP 30012 - 67401 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél : 03 88 65 36 01 - 03 88 65 36 06 - Télécopieur : 03 88 67 33 52 - Groupe 1 Mr NUBER
Email : g1@berest.fr / nuber@berest.fr

Indice	Date	Réalisé par	Objet de la modification	
B	22.01.2015	RIVIERE B.	Ajout de pièces du CG67	
A	13.01.2015	RIVIERE B.	Version initiale	
Responsable Projet		Vérificateur	N° Affaire	N° Pièce
NUBER R.		NUBER R.	67 0008 11 104 07 0	3

SOMMAIRE

1. INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VOIRIE	3
1.1 <i>Objet du cahier des clauses techniques particulières</i>	3
1.2 <i>Liste des annexes techniques</i>	3
1.3 <i>Description des travaux</i>	3
1.4 <i>Prestations annexes comprises dans le marché</i>	3
1.5 <i>Limites des prestations</i>	4
1.6 <i>Contraintes particulières imposées au chantier</i>	4
1.7 <i>Sujétions découlant de l'environnement</i>	4
1.8 <i>Permanence et gardiennage</i>	5
1.9 <i>Etat des lieux</i>	5
1.10 <i>Hygiène et sécurité du chantier</i>	5
1.11 <i>Références</i>	6
1.12 <i>Coordination avec les autres lots</i>	6
2. PROVENANCE ET SPECIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS	7
2.1 <i>Matériaux et produits pour travaux de voirie</i>	7
2.2 <i>Matériaux et produits pour ouvrages d'assainissement</i>	14
3. MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET DES PRODUITS – EXECUTION DES TRAVAUX	15
3.1 <i>Plan général d'implantation – Piquetage général – Piquetage complémentaire</i>	15
3.2 <i>Compléments et modifications au projet</i>	15
3.3 <i>Réunion de chantier</i>	15
3.4 <i>Remise en état des lieux</i>	16
3.5 <i>Dossier de récolement</i>	16
3.6 <i>Travaux de terrassement</i>	16
3.7 <i>Mise en œuvre de la chaussée</i>	16
3.8 <i>Mode d'exécution des travaux d'assainissement</i>	23
4. ORGANISATION DE LA QUALITE – PLAN D'ASSURANCE QUALITE	25
4.1 <i>Plan d'Assurance Environnement</i>	25
4.2 <i>Assurance Qualité</i>	26
5. PLANTATIONS	28
5.1 <i>Protections des arbres existants</i>	28
5.2 <i>. Abattage d'arbres</i>	28
5.3 <i>– Apport de terre végétale humifère 1^{er} choix</i>	29
<i>CARACTERISTIQUES</i>	29
5.4 <i>– Consistance des travaux</i>	30

6.	INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES DE GENIE CIVIL	66
6.1	<i>Objet du cahier des clauses techniques particulières</i>	66
6.2	<i>Description des travaux</i>	66
6.3	<i>Prestations annexes comprises dans le marché</i>	66
6.4	<i>Limites des prestations</i>	66
6.5	<i>Contraintes particulières imposées au chantier</i>	66
6.6	<i>Sujétions découlant de l'environnement</i>	67
6.7	<i>Permanence et gardiennage</i>	68
6.8	<i>Etat des lieux</i>	68
6.9	<i>Hygiène et sécurité du chantier</i>	68
6.10	<i>Références</i>	69
7.	PROVENANCE DES MATERIAUX	70
7.1	<i>Généralités</i>	70
7.2	<i>Caractéristiques générales</i>	70
7.3	<i>Garanties du matériel</i>	71
8.	MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS - EXÉCUTION DES TRAVAUX	71
8.1	<i>Plan général d'implantation – Piquetage général – Piquetage complémentaire</i>	71
8.2	<i>Exécution des tranchées et fouilles</i>	71
8.3	<i>Pose des ouvrages</i>	74
8.4	<i>Matériaux pour assise (lit de pose), remblai de protection (enrobage), remblayage des tranchées et réfection de voirie.</i>	76
8.5	<i>Contrôle dossier de récolement</i>	76
8.6	<i>Mode d'évaluation des travaux</i>	77
9.	ORGANISATION DE LA QUALITE – PLAN D'ASSURANCE QUALITE	78
9.1	<i>Plan d'Assurance Environnement</i>	78
9.2	<i>Assurance Qualité</i>	79

1.INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VOIRIE

1.1Objet du cahier des clauses techniques particulières

Le présent Cahier des Clauses Techniques particulières fixe les modalités techniques de fourniture et d'exécution des travaux de voirie pour la création d'un tourne à gauche sur la route de Strasbourg (RD392) à l'entrée Ouest d'Altorf et de l'aménagement du chemin de la Blieth.

Les travaux sont exécutés pour le compte de la Commune d'Altorf.

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

1.2Liste des annexes techniques

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

- Le plan de l'état existant
- Le plan de voirie

1.3Description des travaux

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

1.3.1Des travaux de voirie

A savoir, principalement :

- Les installations de chantier ;
- La signalisation, le balisage du chantier, la réalisation du dossier d'exploitation et la mise en place de la déviation ;
- Les terrassements et évacuations des déblais ;
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de remblais ;
- La fourniture et la mise en œuvre des différentes pièces de voirie (bordures, files de pavés, pavés podotactiles, ...);
- Les différentes mises à niveau ;
- La mise en œuvre des graves-bitume et des enrobés;
- La réalisation de fossés drainants ;
- La signalisation horizontale et verticale ;
- La dépose des glissières de sécurité.

1.3.2Des travaux exécutés pour le compte d'autres entreprises

Sans objet.

1.4Prestations 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.

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 particulières imposées 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 et alternée)

Les panneaux utilisés pour la signalisation temporaire sont tous rétro-réfléchissants et de la gamme normale. 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.

Une déviation sera également à mettre en place pour certaines phases du chantier.

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 Sujétions découlant 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 se 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 Hygiène et sécurité du chantier

L'entrepreneur se conformera aux dispositions du Plan de Prévention qui sera obligatoirement rédigé et signé par les diverses parties avant le démarrage des travaux.

Seul le responsable habilité à ce type de travaux sera présent sur le chantier. Les frais engagés par l'entrepreneur pour l'hygiène et la sécurité du chantier sont compris dans les prix des travaux.

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 du 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.

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 Salis 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 Références

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 et en particuliers ceux cités à l'annexe 1 au présent CCTP.

Les normes énumérées 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.

1.12 Coordination avec les autres lots

Sans objet.

2. PROVENANCE ET SPECIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS

2.1 Matériaux et produits pour travaux de voirie

2.1.1 Grave non traitée de catégorie 1 et 2 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 Fl_{50} .
- **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 LA_{50} pour les remblais et couches de forme et LA_{40} pour la couche de fondation.
- **Résistance à l'usure des gravillons**
Le coefficient Micro Deval sera de catégorie MDE_{50} pour les remblais et couches de forme et MDE_{35} pour la couche de fondation.
- **Sensibilité au gel-dégel**
La valeur de la sensibilité au gel-dégel sera de catégorie F_2 ou MS_{25} .

2.1.1.2 Spécifications relatives aux mélanges

- **Désignation des mélanges**
GNT1-0/63, GNT2-0/31.5, mélanges contenant des granulats recyclés (granulats de béton de ciment, mixtes concassés, matériaux de chaussées routières concassés, mâchefer d'incinération d'ordures ménagères dont $D < 80\text{mm}$).
- **Teneur en fines**
La teneur maximale en fines sera de la catégorie UF_9 . La teneur maximale en fines sera de la catégorie LF_2 .
- **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 OC_{80} .

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 \leq 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 matériau 1) du tableau ci-dessus ou par une grave non traitée de granulats naturels. Grave non traitée de catégorie 3 et 4 ou mélanges contenant des granulats recyclés

2.1.1.5 Spécifications relatives aux granulats

- **Forme des gravillons**

Le coefficient d'aplatissement sera de la catégorie Fl₃₅.

- **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.

2.1.1.6 Spécifications relatives aux mélanges

- **Désignation des mélanges**

GNT3-0/20, GNT4-0/14, 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.

2.1.1.7 Spécifications relatives à la granulométrie

Le fuseau granulométrique de spécification sera de catégorie G_A.

2.1.1.8 Fabrication de la grave non traitée de catégorie 3 et 4

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.

2.1.1.9 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 $D \leq 20\text{mm}$) 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%.

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

Sans objet

2.1.3 Grave ciment ou grave-liant hydraulique routier 0/D

Sans objet

2.1.4 Matériaux enrobés

2.1.4.1 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 à module élevé (BBME-3) 0/10 ou 0/14 (NF P 98-141).
- Bétons bitumineux minces (BBM-B3) 0/10 (NF P 98-132).
- Bétons bitumineux pour couches de surface de chaussées souples (BBS) 0/10 ou 0/14 (NF P 98-136).
- 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).
- Enrobés à module élevé (EME-2) 0/14 ou 0/20 (NF P 98-140).
- Enrobés (S.E.) 0/2 - 0/4 ou 0/6,3
- Grave bitume (GB-3) 0/14 ou 0/20 (NF P 98-138).
- Béton bitumineux drainant (BBD_r-C1) 0/10 ou 0/14 (NF P 98-134).

2.1.4.2 Spécifications se rapportant aux enrobés

ENROBES	BBME	BBM	BBS	BBSG	BBTM	EME	GB	BBDr
NORME NF P	98-141	98-132	98-136	98-130	98-137	99-140	98-138	98-134
Type et Classe	3	B/3	2-3	2	1	2	3	C1
Caractéristiques des granulats pour couche de	roulement	roulement	roulement	roulement	BIIa	base	base	BIIa

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.

2.1.4.3 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'agrégats 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 mm	-8%	-5%	+5%		+8%
% de passant à 6,3 mm	-7%	-4%	+4%		+7%
% de passant à 4 mm	-7%	-4%	+4%		+7%
% de passant à 2 mm	-5%	-3%	+3%		+5%
% de passant à 0,063 mm	-1,5%	-0,8%			-
TENEUR EN LIANT					
Extraction	-0,5%	- 0,2%	+0,2%		+0,5%
Débitmètre	-0,12%	-0,08%	+ 0,08 %		+0,12%

- **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.

2.1.4.4 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.

2.1.4.5 Centrale d'enrobage

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

2.1.4.6 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.

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

Les produits en béton seront de classe A conformément à la norme NF P 98-302 ou NF EN 1340. Le béton constitutif sera de classe d'environnement XF4 selon la norme NF EN 206-1.

L'entrepreneur devra soumettre, pour examen, des échantillons des différentes pièces au maître d'œuvre avant le commencement des travaux et en indiquer la provenance. Les pièces reconnues comme défectueuses au cours des travaux devront être éloignées du chantier immédiatement et remplacées par des pièces de bonne qualité.

Les fournitures non conformes à ces textes qui définissent les règles de l'art pourront être refusées.

Le sable doit appartenir à la catégorie 'a' définie par la norme XP P 18-545.

2.1.6 Matériaux modulaires

2.1.6.1 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, auto-bloquants 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.

2.1.6.2 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**

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.

- **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

pent, 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.

- **Joints au coulis de ciment**

Le coulis sera dosé à raison de 60% de ciment.

- **Matériaux spécifiques de jointoiment**

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.

2.1.7 Bétons hydrauliques et matériaux autocompactants

2.1.7.1 Béton hydraulique

2.1.8 Asphalte

Sans objet

2.1.9 Géotextiles et géomembranes (Spécifications pour cas types)

2.1.9.1 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'œuvre.

- **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

2.1.9.2 Géomembranes

Sans objet

2.1.10 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.

2.1.11 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 Matériaux 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

SANS OBJET

2.2.3 II.4.2. 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 II.4.4. 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 MATÉRIAUX ET DES PRODUITS – EXECUTION DES TRAVAUX

3.1Plan général d'implantation – Piquetage général – Piquetage complémentaire

3.1.1Piquetage 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.

3.1.2Piquetage 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.

3.2Compléments 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.

3.3Réunion 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 état 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 récolement

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 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 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.

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.

3.7 Mise en œuvre de la chaussée

3.7.1 Décompte des masses

3.7.1.1 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.

3.7.1.2 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 de type 1 = 2,25.
- GNT 0/31,5 de type 2 = 2,22.
- Matériau recyclé tout-venant (RTV) = 1,90.

- Mâchefer = 1,80.

3.7.1.3 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 remise 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.

3.7.2 Exécution des remblais, couches de forme et fondation en grave non traitée de catégorie 1 et 2 ou mélanges contenant des granulats recyclés

3.7.2.1 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 15MPa.

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 15MPa 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 devra présenter un module de déformation EV2 supérieur à 30MPa et un coefficient de compactage $K=EV2/EV1 < 2$.

La partie supérieure de la fondation en grave non traitée devra présenter un module de déformation EV2 supérieur ou égal 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 %.

3.7.2.2 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.

3.7.2.3 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 =	2,25.
- GNT 0/31,5 de catégorie 2 =	2,22.
- GNT 0/20 de catégorie 3 =	2,18.
- GNT 0/20 de type B =	2,22.
- Matériau recyclé tout-venant (RTV) =	1,90.
- Mâchefer =	1,80.
- Matériau recyclé tout béton (RTB) ou béton et enrobés (RBE) =	1,96.

3.7.3 Grave non traitée 0/D de catégorie 3 et 4 ou mélanges contenant des granulats recyclés

3.7.3.1 Mise en œuvre des graves

L'épaisseur de mise en œuvre devra être comprise entre 12 et 25 cm. Le répandage et le régaling 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 $K=EV_2/EV_2 < 1.8$.

3.7.3.2 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.

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

Sans objet

3.7.5 Matériaux enrobés

3.7.5.1 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.

Une vérification avant mise en œuvre sera à effectuer en présence des différents intervenants.

3.7.5.2 Mise en œuvre des enrobés

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

Les contrôles seront effectués à l'aide de gamma densimètres à pointe. Deux points successifs seront espacés d'au moins cinq (5) mètres. Aucun point ne sera contrôlé à moins de 30 cm du bord du matériau enrobé en rive.

L'atelier et les modalités de compactage adoptées devront permettre d'obtenir sur au moins dix (10) points de mesure effectués en pleine bande, un pourcentage de vides *in situ* tel que quatre-vingt-quinze pour cent (95%) des mesures effectuées soient inférieures aux valeurs indiquées dans les normes citées en annexe, excepté les BBM de type A où le pourcentage de vides sera inférieur à 10% et 8% pour le BBS de type 2 et 3. A proximité des joints, la moyenne d'au moins cinq (5) mesures de pourcentage de vides devra être inférieure ou égale à la moyenne des mesures pleine bande augmentée de 3%. Dans le cas contraire, il sera appliqué une réfaction sur le prix (Cf. CCAP).

Dans le cas d'analyse des moyens complémentaires, la composition d'un atelier de compactage type est le suivant : un compacteur à pneumatiques suivi d'un compacteur à bandage lisse vibrant.

- **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.

- **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 ± 1 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/m² de bitume résiduel pour les couches très minces et de 250 g/m² 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/m². La mise en œuvre de la couche d'accrochage devra se faire de manière régulière sur toute la surface de répardage 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 30km/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.

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

3.7.6.1 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.

3.7.6.2 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 jointoiment

Le sable de jointoiment 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.

3.7.7 Matériaux modulaires

3.7.7.1 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 rejointoiment 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.

3.7.7.2 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.

3.7.7.3 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.

3.7.7.4 Utilisation de matériaux spécifiques de jointoiment

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.

3.7.8 Bétons hydrauliques et matériaux autocompactants

Sans objet

3.7.9 Asphalte

3.7.9.1 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.

3.7.9.2 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.

3.7.9.3 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, boursoufflés 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.

3.7.10 Géotextiles et géomembranes (Spécifications pour cas types)

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

3.8 Mode d'exécution des travaux d'assainissement

3.8.1 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.

3.8.1.1 Longueur d'ouverture de tranchées

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

3.8.1.2 Largeur des tranchées

3.8.1.2.1 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.

3.8.1.3 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.

3.8.1.4 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.

3.8.1.5 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.

3.8.1.6 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.

3.8.2 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.

3.8.2.1 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.

3.8.2.2 Réalisation de l'assise

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

3.8.2.3 Réalisation du remblai latéral

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

3.8.2.4 Réalisation du remblai initial

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

3.8.2.5 Réalisation du remblai proprement dit

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

3.8.2.6 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.

3.8.2.7 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.

3.8.3 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 réétalonner 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.

3.8.3.1 Objectifs de densification

3.8.3.1.1 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.

3.8.3.1.2 Pour les regards

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

3.8.3.1.3 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 Qualité

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 co-traitants 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 co-traitants 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 co-traitants 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 co-traitants 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. PLANTATIONS

5.1 Protections des arbres existants

Les travaux de terrassement devront se faire dans l'embarras d'arbres existants. Ces arbres existants feront l'objet de toutes les précautions voulues pour protéger leur tronc et leurs branches contre toute dégradation résultant de l'emploi du matériel.

Si des arbres venaient à être endommagés au point de nécessiter leur abattage, celui serait effectué aux frais de l'entrepreneur, les grumes restant propriété de la Ville d'Altorf.

En tout état de cause, toute blessure occasionnée aux arbres ou leur destruction accidentelle sera soumise à des frais d'indemnisation

Aucun feu ne sera toléré dans l'emprise du chantier.

5.2 . Abattage d'arbres

Les arbres à abattre seront préalablement marqués par un représentant de la Maîtrise d'œuvre.

L'abattage d'arbres comprend :

- la neutralisation de la zone de sécurité correspondant à l'emprise du chantier
- le choix du mode d'intervention doit tenir compte des contraintes du site : nacelles, échelles autoportées, tire-forts, treuils ou démontage
- le débitage des bois et branches pour chargement et évacuation des résidus au fur et à mesure de la progression des travaux
- L'ensemble des bois sera évacué vers un site de revalorisation agréé.

Le dessouchage des arbres est réalisé mécaniquement, il comprend :

- le dessouchage total y compris les racines principales par broyage, fraisage, carottage ou à l'aide d'une pelle mécanique

il sera nécessaire d'extirper les racines principales jusqu'à au moins 80 cm de profondeur

- l'élimination et l'évacuation des résidus sur un site de revalorisation agréé
- le comblement éventuel des excavations avec les déblais de proximité ou des matériaux concassés de recyclage 0/40, y compris compactage, ces prestations sont incluses dans les postes correspondant au devis
- le régalaie des résidus

Lors des travaux, les terres arables ne devront pas être polluées par la remontée des sous-couches de gravier.

Dans des sites encombrés de réseaux ou proches des bâtis ou sur une surface minérale, l'essouchement demandera une attention particulière

5.3 – Apport de terre végétale humifère 1^{er} choix

CARACTERISTIQUES

La terre végétale sera humifère de 1^{er} choix, exempte de tous détritux, cailloux ou végétation parasite (chiendent, liseron.....). Au préalable, l'entreprise fournira à ses frais, une analyse de la terre (en précisant le nom du laboratoire d'analyses).

Les caractéristiques de la terre végétale devront se rapprocher des valeurs suivantes données en poids de matière sèche :

GRANULARITE

Pierres (+ de 2 cm) Graviers (2 mm à 2 cm) moins de 30 %

ELEMENTS FINS

- sables grossiers (0,2 à 2 mm)	30 à 35 %
- sables fins (0,02 à 0,2 mm)	10 à 15 %
- limons (0,002 à 0,2 mm)	30 à 35 %
- argile (- de 0,002 mm)	4 à 6 %

COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE (taux souhaitables)

- calcaire total	6 à 11 %
actif	2 à 6,5 %
- matières organiques	2 à 3 %
- carbone organique (Anne)	0,7 à 1 %
- azote organique (Kjedhal)	0,7 et 1,5 pour mille
- rapport C/N	10

COMPOSITION CHIMIQUE (taux souhaitables)

potasse K ₂ O	0,3 à 0,5 pour mille
- acide phosphorique p ₂ O ₅	0,5 à 0,8 pour mille
- chaux Ca O	(% d'argile x 100) + (% de mat. org. x 500) pour mille
- pH compris entre	6,5 et 7,5

Pour procéder à l'analyse de terre végétale, l'entrepreneur devra prélever, en différents endroits du gisement, une certaine quantité de terre de façon à constituer un échantillon homogène de 1 dm³ qui sera envoyé par l'entrepreneur à ses frais, au laboratoire qu'il proposera à l'agrément du Maître d'œuvre, avec mention des renseignements suivants :

- lieu d'extraction et nature du lieu
- profondeur maximum d'extraction
- chantier d'accueil de la terre
- nom du Maître d'œuvre à qui sera transmis le procès-verbal

Le Maître d'œuvre déterminera, si besoin est, les amendements nécessaires et se réserve le droit d'imposer, aux frais de l'entreprise, une contre-analyse de vérification de la terre approvisionnée, amendée ou non.

■ Mise en oeuvre

Le poste d'approvisionnement en terre végétale comprend :

- la fourniture
- le transport
- le comblement et le régalinge des fouilles d'arbres et d'arbustes et des surfaces de vivaces

A chaque livraison, un bon sera remis par l'entrepreneur à un représentant du Service Etudes Espace Public dans les 48 heures suivant la livraison.

Un contrôle du cube de terre apportée pourra être effectué au hasard au poids public et ce, aux frais de l'entreprise qui ne pourra s'y opposer. La masse volumique de la terre sera lors comptée à raison de 1,4 T/m³. En l'absence de bon de pesage auto-imprimé, on comptera le volume transporté correspondant à la charge autorisée pour le type de camion ; les surcharges éventuelles ne seront pas prises en compte.

Le régalinge de la terre se fera à l'aide d'une pelle mécanique, tous engins à chenille pour le régalinge de la terre sont à proscrire.

L'éradication des plantes indésirables présentes dans la terre végétale, sous forme de racines et rhizomes, est à la charge de l'entreprise, jusqu'à leur élimination complète selon des modalités à faire valider au Maître d'œuvre.

5.4 – Consistance des travaux

L'entreprise est invitée à prendre connaissance des sols et des surfaces à planter, notamment en ce qui concerne la nature de leur constitution et de leur accessibilité. Elle ne pourra, ultérieurement, invoquer une quelconque caractéristique des sols et des surfaces pour récuser les clauses de garanties ou demander une modification de ses prix.

Les travaux à réaliser par l'entreprise sont :

- La fourniture et la mise en œuvre de terre végétale
- L'évacuation dans une décharge publique soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage, des matériaux excédentaires ou non réutilisables en remblais,
- Le modelage général du terrain des espaces verts
- Les amendements si nécessaires des terres végétales
- L'entretien durant l'année de garantie de reprise
- Toutes sujétions de fixations et de protection ces végétaux

Les essais et contrôles des terres végétales

Le plan de récolement des éléments et sa diffusion auprès du maître d'ouvrage inclus les notices d'entretien, de fonctionnement et de maintenance

Les travaux d'arrosage durant l'année de garantie de reprise

Sont également incluses les prestations suivantes :

Réalisation des plans d'exécution de chantier et les plans de récolement

Les notes de calcul justifiant le choix des matériaux (voirie, ouvrage maçonnés, mobilier...),

Le dossier de recollement fournit au Maître d'Ouvre en trois exemplaires au plus tard 8 jours avant la date de réception du chantier.

LU ET ACCEPTE

CACHET DE L'ENTREPRISE :
L'ENTREPRENEUR :

ANNEXE 1

A compléter par l'Entrepreneur

1 Déblais

- Lieu de dépôt des matériaux non recyclables :

2 Centrales d'enrobage.

- Emplacement du poste d'enrobage :
- Capacité de fabrication :
- Catégorie de la centrale d'enrobage :
- Classe de la centrale d'enrobage :

3 Fabrication de la grave non traitée de catégorie 3 ou 4.

3.1 Composition des graves

La composition des graves est celle indiquée dans le tableau suivant (au minimum trois coupures dont une à 0/2 concassée ou broyée) :

	CLASSE GRANULAIRE		POURCENTAGE
SABLES ET GRAVILLONS	1	0/2	
	2		
	3		
	4		
			100 %

3.2 Densité 'Optimum Proctor Modifié'

La densité 'Optimum Proctor Modifié' selon l'étude est de
compactage de %.

g/cm³ pour une teneur en eau de

3.2 Courbe moyenne de fabrication

TAMIS	0,080	0,2	0,5	2	4	6,3	10	14	20
Courbe									

Cahier des Clauses Techniques Particulières
Routes départementales
Traverses d'agglomération



SOMMAIRE

CHAPITRE A - TERRASSEMENT ET COUCHE DE FORME	34
CHAPITRE B - CONSTITUANTS DE CHAUSSEE.....	39
CHAPITRE C - COUCHE D'ACCROCHAGE	40
CHAPITRE D - MATERIAUX DE CHAUSSEES	40
CHAPITRE E - CONTROLES	50

■ CHAPITRE A - TERRASSEMENT ET COUCHE DE FORME

■ ARTICLE a.1 - Déblais

a.1.1 Définition des déblais

Les matériaux à déblayer sont, suivant leur nature :

- Soit stockés en dépôt provisoire dans l'attente d'une réutilisation ;
- Soit mis en dépôt définitif sur un site sur l'initiative de l'Entrepreneur, dans les formes prévues par celui-ci en cours de travaux et prévues par le SOGED.

a.1.2 Exécution

Conforme à l'article 14.2 du fascicule 2 du CCTG.

a.1.3 Conditions de réutilisation en remblais sous chaussée

Les matériaux de déblais réutilisables seront mis en œuvre afin d'obtenir en remblai après compactage les résultats suivants à l'essai de plaque :

corps des remblais (sous PST)	$EV_2 \geq 20 \text{ MPa}$ et $K < 2$
arase terrassement	$EV_2 \geq 30 \text{ MPa}$ et $K < 2$
remblais contigus	$EV_2 \geq 60 \text{ MPa}$ et $K < 2$

L'obtention de la valeur prescrite en arase terrassement nécessite une sélection des matériaux utilisés en PST. Au cas où celle-ci n'est pas opérée, l'Entrepreneur assurera entièrement à ses frais, le traitement au liant routier de la PST.

Ne seront réutilisables que les déblais dont la qualité respecte au minimum les prescriptions décrites dans le chapitre 3.5 du présent fascicule. A cette fin l'entreprise fournira à ses frais tous les essais et fiches produits nécessaires à la vérification de cette conformité.

a.1.4 Provenance des déblais

- Terrassement en masse,
- Démolition de chaussée,
- Purges.

a.1.5 Destination des déblais

- Soit mis en remblais s'ils satisfont au paragraphe a.4 ;
- Soit mis en dépôt définitif selon SOGED (dont déblais de purges) ;
- Soit mis en dépôt provisoire à l'extérieur du chantier selon SOGED fascicule A ;
- Soit mis en remblais d'accotement ou de trottoir.

a.1.6 Caractéristiques de l'arase terrassement (dessus PST)

- nivellement -3 cm/+2 cm sur plus de 85% des points relevés sur l'arase terrassement,
- caractéristiques à l'essai à la plaque à rechercher :

$$K < 2$$

$$EV_2 \geq 30 \text{ MPa}$$

Nota : la réception de l'arase ne constitue pas un point d'arrêt. On recherchera les valeurs mentionnées ci-dessus si le niveau de l'arase peut être atteint et dans ce cas si l'état de l'arase et les accès permettent des mesures.

Il sera laissé à l'initiative de l'entreprise le contrôle du fond de décaissement/arase par tous les moyens qu'elle jugera appropriés (mesure de portance, contrôle visuel,...).

a.1.7 Contrôle intérieur

- Nivellement de l'arase/fond de décaissement avec une fréquence de 3 relevés altimétriques pour 100 m²,
- Essais à la plaque si l'état de l'arase et les accès permettent des mesures sur la base d'un essai tous les 100 m²

▪ **ARTICLE a.2 - Purges de chaussées**

- en cas de portance insuffisante sur arase terrassement dans les déblais rasants, c'est le Maître d'oeuvre qui jugera s'il y a lieu de purger ou non et décidera des dimensions en surface et en profondeur des zones à purger,
- les matériaux de remplacement en cas de purge auront la qualité des matériaux de couche de forme. Les déblais des purges seront évacués conformément au SOGED.

▪ **ARTICLE a.3 - Décaissement de chaussée**

Le décaissement de la chaussée s'effectuera **par demi-chaussée / en pleine largeur avec reprise des matériaux en place sur réseau d'assainissement suivant les dispositions de l'article a.1. et sous réserve que ces matériaux soient réutilisables conformément au GTR 92 et conformément au guide pour le Remblayage des tranchées et réfection des chaussées.**

Les produits de décaissement non réutilisés seront évacués conformément au SOGED.

L'entrepreneur veillera à ce que les sections déblayées soient remblayées dans la même journée au moins en partie, de telle sorte que la circulation reste possible à des VL.

▪ **ARTICLE a.4. - Remblais**

Nota : Ce CCTP traite des traverses d'agglomérations par des chaussées départementales. Dans la majorité des cas traités, ce chapitre sur les remblais n'aura pas d'objet, il est néanmoins conservé pour les chantiers qui auraient à traiter des remblais dans le cadre, par exemple, d'élargissement.

a.4.1 Exécution

- Conforme à l'article 15 du fascicule 2 du CCTG et aux conditions de mise en oeuvre et de réutilisation des matériaux définis dans le Guide Technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » (GTR 92).
- Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode des remblais excédentaires. Le piquetage du pied de remblai est à réaliser avec un excédent horizontal de chaque côté d'une largeur de un (1) mètre. Ces matériaux ne seront pas rémunérés.
- une planche d'essais par nature de matériaux sera effectuée avant tout démarrage des travaux de remblais en présence du Maître d'oeuvre.
- l'Entreprise proposera en fonction du matériau de remblai qui sera classé selon la norme NFP 11-300 :
 - l'épaisseur maximale des couches à mettre en oeuvre,
 - la composition de l'atelier de compactage,
- Les pentes transversales sont indiquées par le Maître d'oeuvre.

a.4.2 Exécution des redans

Des redans seront exécutés pour des élargissements de remblais .

La hauteur des redans est fixée à 0,60 mètres maximum. Les redans seront taillés avec une pente transversale de 4% vers l'extérieur.

a.4.3 Prescriptions complémentaires applicables aux remblais contigus aux ouvrages

a.4.3.1 Généralités

La crête des remblais contigus à réaliser dans le cadre du présent marché est définie à un mètre (largeur insuffisante pour des engins de compactage courants) derrière les murs de retenus. Les talus auront une pente de 3 H/2 V. Un schéma explicatif devra être proposé.

a.4.3.2 Compactage

Le remblai sera mis en œuvre et compacté par couches élémentaires. L'épaisseur maximale de chaque couche et la méthode de compactage seront conformes au Guide technique « réalisation des remblais et des couches de forme» de septembre 1992 édité par le SETRA et le LCPC, et communément désigné sous le sigle «GTR 92».

Les prix de l'Entrepreneur devront tenir compte, au voisinage des parements, de l'utilisation de matériels plus petits répondant aux spécifications du guide technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » de mai 1994, édité par le LCPC et le SETRA.

En partie supérieure des remblais (Arase Terrassement), l'essai à la plaque (NF P 94-117-1) devra donner les résultats suivants :

$E V 2 \geq 60 \text{ MPa}$ et $k (EV2/EV1) < 2$

a.4.4 Prescriptions relatives aux remblais des tranchées

Les prescriptions relatives aux conditions de réemploi des sols, à l'épaisseur maximale des couches, au nombre de passes, à la vitesse de translation des engins, sont indiquées par l'Entrepreneur.

Les méthodes proposées devront être conformes au guide technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » (SETRA - LCPC) et au fascicule 70 du C.C.T.G., ainsi qu'au règlement départemental de voirie.

a.4.5 Provenance des remblais

- Déblais du site,
- Démolition de chaussée,
- Matériaux d'apport de provenance extérieure au chantier.

a.4.6 Destination des remblais

Remblai courant sous PST et remblai de PST dont les caractéristiques sont précisées ci-dessous.

a.4.7 Caractéristiques des remblais

a.4.7.1 Remblais hors Partie Supérieure de Terrassement. (PST)

Matériaux employés sont des matériaux dont la nature et l'état hydrique répondent aux prescriptions du GTR quant à leur réutilisation.

Essai à la plaque dans le corps du remblai, $EV2 \geq 20 \text{ MPa}$.

a.4.7.2 Remblais de la P.S.T.

Matériaux employés : matériaux dont la nature et l'état hydrique répondent aux prescriptions du GTR quant à leur ré-utilisation.

Chaque couche devra, après mise en oeuvre, satisfaire aux prescriptions suivantes :

- Masse volumique apparente sèche $> 95\%$ de la valeur de référence déterminée par l'essai Proctor normal (qualité de compactage q4) si la couche est constituée en matériaux justifiables de l'essai Proctor ou contrôle de la portance à la plaque avec $EV2 \geq 20$ MPa.

a.4.7.3 Arase Terrassement (dessus PST)

- nivellement -3 cm/ $+2$ cm sur plus de 85% des points relevés sur l'arase,
- Essai à la plaque sur l'Arase Terrassement, $EV2 \geq 30$ MPa.
- Rapport de compactage $EV2/EV1$, $k < 2,0$,

Nota : la réception de l'arase ne constitue pas un point d'arrêt. On recherchera les valeurs mentionnées ci-dessus si l'état de l'arase et les accès permettent des mesures.

a.4.8 Contrôle intérieur

- 1 identification du matériau de remblai pour chaque nature de matériau et par tranche de 5000 m³ (analyse granulométrique + VBS) et classement selon norme NF P 11-300 ;
- relevés altimétriques (au moins 3 points tous les 100 m²) au niveau de l'arase terrassement/fond de décaissement,
- essais à la plaque par couche élémentaire en corps de remblai, 1 essai tous les 100 m²,
- En alternative ou complément aux essais de portance : mesures de la masse volumique des matériaux en place sur couche élémentaire ou essais au pénétromètre (pénétrorodensitographe) sur l'intégralité de l'épaisseur des remblais (sous chaussée, en tranchée ou remblais contigus) 1 essai tous les 100 m² ; On recherchera une qualité de compactage q4.
- contrôle sur arase terrassement : essai à la plaque sur la base d'un essai tous les 100 m².

Nota : la réception de l'arase ne constitue pas un point d'arrêt. On recherchera les valeurs mentionnées au §a.4.7.3. si l'état de l'arase et les accès permettent des mesures.

a.4.9 Contrôle extérieur

Le Maître d'oeuvre se réserve le droit de faire exécuter tout essai et contrôle de toute nature qu'il jugera nécessaire pour s'assurer de la qualité des parties d'ouvrages concernées.

Il procédera à des contrôles aux **points d'arrêts** suivants :

- *contrôle des matériaux mis en remblais : identification NF P 11-300 pour vérifier la classe du matériau (GTR 92) et son état hydrique.*

ARTICLE a.5 Couche de forme

a.5.1 Exécution

- Conforme aux articles 15 et 16 du fascicule 2 du CCTG et aux conditions de mise en oeuvre des matériaux définis dans le GTR ;
- Les épaisseurs, largeurs et pentes de la couche de forme seront définies par le Maître d'oeuvre ;
- les matériaux utilisés pour la couche de forme proviendront exclusivement d'apports extérieurs (matériaux insensibles à l'eau D21 / D31 ou assimilables) ou de la réutilisation des produits de démolition de la chaussée recyclés (F71) avec une proportion d'enrobés maîtrisée $< 10\%$. Le produit proposé devra être accepté par le Maître d'oeuvre).

a.5.2 Destination des matériaux de couche de forme

- Couche de forme,
- Élargissement,
- Renforcement d'accotements,
- Purgés,
-

a.5.3 Caractéristiques de la couche de forme

- Les matériaux de couche de forme seront, soit des sols de classe D31 (avec $D_{\max} < 80$ mm) ou D21 (avec $D_{\max} \leq 50$ mm) au sens de la norme NF P11-300, soit des matériaux recyclés de classe F 71 comportant moins de 10 % d'enrobés + briques et répondant aux critères géotechniques des classes D31 ou D21 de la norme NF P 11-300.

Pour la plate-forme support des chaussées on recherchera les caractéristiques suivantes :

- nivellement : -2 cm/+1 cm en tout point sur le toit de la couche de forme (plate forme support de chaussée),
- Essai à la plaque : l'essai à la plaque sur la plate forme support de chaussée doit donner les résultats suivants :

EV2	≥	50 MPa en tout point de la plate forme support de chaussée (PF 2).
K	<	1.8

Nota 1 : On recherchera une plate-forme de classe 2 (PF 2). Si cet objectif n'est pas atteint, on tolérera une classe de plate-forme 1 (PF 1) sous conditions du re-dimensionnement de la structure et d'avoir mis tous les moyens pour atteindre le niveau de performance recherché (PF 2).

Nota 2 : L'utilisation de mâchefers est à proscrire

a.5.4 Contrôle intérieur

Suivant les spécifications précisées en a.5.3.

- Matériaux mis en œuvre : 1 identification du matériau de couche de forme au démarrage et suivi par tranche de 1000 m³ (analyse granulométrique + VBS) avec valeurs de LA et MDE (données par le fournisseur sur sa fiche produit) et classement selon norme NF P 11-300
- Contrôle de la portance selon la norme NF P 94-117-1 d'avril 2000 - 1 mesure de portance à l'essai à la plaque tous les 100 m² sur la plate-forme support de chaussée.;
- Relevés altimétriques (au moins 3 points tous les 100 m²) sur la plate-forme support de chaussée.

a.5.5 Contrôle extérieur et réception

Suivant les spécifications précisées en a.5.3.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter tous essais et contrôles de toute nature qu'il jugera nécessaire pour s'assurer de la qualité des parties d'ouvrages concernées.

Il procédera à des contrôles aux **points d'arrêts** suivants :

- plate-forme support de chaussée : portance et altimétrie
- contrôle des matériaux de la couche de forme. : identification NF P 11-300 pour vérifier la classe du matériau (GTR 92) et son aptitude à être utilisé en couche de forme.

ARTICLE a.6 Évacuation des eaux

L'Entrepreneur a pour obligation de prendre toutes les précautions pour assurer l'évacuation des eaux superficielles sur toutes les zones terrassées ou exécuter en temps utile, les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation, tels que banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, drains, etc. conformément aux stipulations de l'article 15.4. du fascicule 2 du CCTG.

La liste des dispositifs de protection provisoires ou définitifs de la plate-forme en remblais n'est pas limitative ni restrictive.

En aucun cas, la réalisation des dispositifs précités ne donnera lieu à une rémunération particulière.

▪ CHAPITRE B - CONSTITUANTS DE CHAUSSEE

L'acceptation par le maître d'oeuvre des constituants entrant dans les formulations de GNT et d'enrobés hydrocarbonés constitue un point d'arrêt. L'entreprise devra fournir **au plus tard 10 jours ouvrables** avant leur application les fiches techniques produits utilisées pour le chantier.

▪ ARTICLE b.1 Granulats

Le titulaire du marché est responsable de la qualité des matériaux qu'il fournit et qu'il met en œuvre. Il doit effectuer les contrôles nécessaires et refuser les matériaux non conformes aux spécifications du marché.

b.1.1 Nature et provenance

Les granulats, de même nature pour chaque catégorie d'enrobé, seront d'origine alluvionnaire silico-calcaire, ou de roches massives. Leur provenance sera celle prévue dans le SOPAQ et la même que celle utilisée pour les études de formulation.

Caractéristiques des granulats

Les granulats feront l'objet du marquage CE et de fiches techniques (FTP) et devront être au minimum de la catégorie BIIIa pour les couches de roulement ou de liaison et au minimum CIIIa pour les couches de d'assise (base et fondation), conformes à la norme XP P18-545 (articles 7 et 8) et à la NF EN 13043. L'angularité des gravillons et sables sera conforme à Ang 1 selon XP P18-545 et NF EN 13043.

b.1.2 Fines d'apport

Les fines d'apport devront être conformes à la norme XPP 18.545.
La valeur de bleu MBf sera déterminée suivant la norme EN 933-9.
L'entrepreneur doit s'assurer que ces caractéristiques sont atteintes.

▪ ARTICLE b.2 Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés, tels que définis dans la norme NFT 65000, sont fournis par l'entrepreneur, qui devra s'assurer en permanence qu'ils sont conformes aux spécifications ou prescriptions du marché, et attestés par un certificat de conformité.

b.2.1 Bitume pur

Les bitumes purs pour enrobés seront de classe 35/50, 50/70 ou 70/100 selon les enrobés, le trafic et l'altitude et conformes à la norme :

- NF EN 12591 bitumes et liants bitumineux / spécifications des bitumes routiers.

Les bitumes purs proviendront d'un centre de production unique, certifié ISO 9002 ou EN 29 002. Chaque porteur sera accompagné d'un certificat de qualité, précisant au moins, la pénétrabilité, la température bille-anneau et la densité du bitume du bac concerné. Les autres caractéristiques seront données dans le cadre des essais de conformité des lots intéressés par les bacs de livraison. En l'absence de tels certificats, la fourniture fera l'objet d'une procédure de vérification initiale.
Les liants purs de grade inférieur à 30 sont strictement interdits en couche de roulement.

b.2.2 Bitumes spéciaux et modifiés

Les bitumes spéciaux et modifiés destinés à améliorer les performances des enrobés (résistance à l'orniérage et module) seront conformes à la norme NF EN 14023 et feront l'objet d'une fiche technique précisant entre autres, les caractéristiques et les conditions d'emploi pour lesquelles le titulaire s'engage.

b.2.3 Émulsion de bitume pur

Les émulsions à base de bitumes purs utilisés pour couche d'accrochage seront des émulsions cationiques de classe ECR 60, 65 ou 69 conformes à la norme NFT 65 011.

b.2.4 Émulsion de bitume modifié

Les émulsions de bitume modifié destinées à améliorer l'accrochage des enrobés sur leur support, feront l'objet d'une fiche technique précisant entre autres, les caractéristiques techniques et les conditions d'emploi pour lesquelles le titulaire s'engage.

b.2.5 Liant pour enduit superficiel

De type émulsion de bitume ou liant anhydre chaud.

b.2.6 Dopes

Les dopes seront à base de produits résistants à 200° C. Ils feront l'objet d'une fiche technique précisant, entre autres, les caractéristiques techniques sur lesquelles le titulaire s'engage et les conditions d'emploi.

■ CHAPITRE C - COUCHE D'ACCROCHAGE

La mise en œuvre d'une couche d'accrochage sera systématique avant toute mise en œuvre d'une couche d'enrobés sur toute autre couche de matériaux enrobés, que la surface supérieure de cette dernière soit fraisée ou non.

Cette couche d'accrochage sera une émulsion ECR 60, 65 ou 69 conforme à la norme NF T 65-011.

La mise en œuvre de la couche d'accrochage devra se faire de manière régulière sur toute la surface de répandage et présenter une masse résiduelle minimale de liant de 250g/m² excepté pour les BBTM où un dosage minimal de 350 g/m² est exigé.

Toute circulation sera interdite sur une émulsion non-rompue.

Un nettoyage systématique avec aspiration des produits de balayage et évacuation dans une installation habilitée sera préalable à toute mise en œuvre d'une couche d'accrochage aussi bien sur une zone fraisée que sur une couche existante.

■ CHAPITRE D - MATERIAUX DE CHAUSSEES

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

L'acceptation par le maître d'œuvre des constituants et des formulations de GNT et d'enrobés hydrocarbonés constitue un point d'arrêt. L'entreprise devra fournir **au plus tard 10 jours ouvrables** avant leur application les fiches techniques produits utilisées pour le chantier.

■ ARTICLE d.1 Grave Non Traité (GNT)

d.1.1 Formulation et fabrication

L'Entrepreneur doit soumettre la composition de la GNT et les résultats de son étude (Optimum Proctor Modifié) à l'acceptation du Maître d'œuvre, **10 jours ouvrables** avant tout début de fabrication.

La **GNT** sera composée d'au moins 2 coupures de matériaux entièrement concassés. Elle sera du type B conforme à la norme NF EN 13285 (avant-propos national). La compacité à l'OPM sera égale ou supérieure à 82 % de la MVR du mélange.

Le fuseau de régularité de la GNT correspondra à une GNT3 (pour une GNT 0/20) et à une GNT4 (pour une GNT 0/14) selon la norme NF EN 13285. Le produit fabriqué devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Catégorie C III b selon XP P18-545 et NF EN 13242
- Ang 2 selon XP P18-545

La fabrication des matériaux composés devra être assurée par une centrale **fixe** ou **mobile** de niveau 2 tel que défini dans la norme NF P98-115. L'entreprise fournira au Maître d'oeuvre les caractéristiques de la centrale de fabrication au plus tard **10 jours ouvrables** avant son utilisation. L'acceptation de la centrale de fabrication constitue un point d'arrêt.

d.1.2 Mise en œuvre

a) Répandage

Mise en oeuvre avec niveleuses ou finisseur

b) Réglage

La G.N.T. sera mise en oeuvre à la niveleuse ou au finisseur

c) Compactage

Le matériel doit figurer dans la liste d'aptitude du SETRA.

d) Divers

L'entreprise devra disposer d'une tonne à eau sur chantier.

e) Tolérance en nivellement

1 cm sur plus de 85% des points relevés en tout point sur le dessus de la couche de fondation et de la couche de base.

f) Densité en place :

- valeur moyenne supérieure ou égale à 97% de l'OPM pour 15 points de mesure, soit une qualité q2
- 2 points au plus inférieur à 95% de l'OPM pour 15 points de mesure

d.1.3 Contrôle

Contrôle intérieur

L'entrepreneur devra préciser :

- la provenance des granulats et les caractéristiques suivantes :
 - courbe granulométrique de la GNT, 1 essai tous les 500 tonnes et pour les chantiers de moins de 500 tonnes, 1 essai ;
 - teneur en eau des échantillons, 1 essai tous les 500 tonnes et pour les chantiers de moins de 500 tonnes, 1 essai ;
 - densité en place, 1 essai tous les 100m².
- l'organisation du contrôle continu de la fabrication,
- l'organisation du contrôle en nivellement.

Contrôle extérieur

Des mesures de compacité, de contrôle de la granulométrie ainsi que de la teneur en eau pourront être réalisées par le contrôle extérieur et les résultats devront être conformes aux spécifications du paragraphe d.1- Grave non traitée.

▪ **ARTICLE d.2 Matériaux enrobés**

d.2.1 Travaux compris dans l'entreprise

Outre la fourniture des matériaux, la fabrication, le transport et la mise en oeuvre des enrobés, les différents travaux susceptibles d'être exécutés concernent la fourniture et mise en oeuvre de matériaux concassés ou grave non traitée (GNT) sur les accotements.

d.2.2 Spécifications des enrobés bitumineux et de leurs constituants

La composition est déterminée par l'entrepreneur et les formules seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre sur présentation des résultats des essais.

Ces résultats de moins de 5 ans devront préciser pour chaque formule d'enrobé la date et les lieux des prélèvements, leurs principales caractéristiques, la ou les dates d'exécution des essais, le ou les laboratoires d'essais qui les ont exécutés, la courbe granulométrique qui est celle de l'étude et l'étiquette de marquage CE correspondante à l'enrobé.

Dans tous les cas la traçabilité des études et leur représentativité devront être assurées.

Toute modification dans la composition ou tous résultats datant de plus de deux ans devront faire l'objet d'essais de vérification à la charge de l'entrepreneur. Le maître d'oeuvre se réserve le droit de vérifier ces caractéristiques ou performances.

Des études de formulation de niveau 2 sont exigées.

Les niveaux d'étude de formulation sont ainsi définis :

- niveau 1 : tenue à l'eau selon la norme NF EN 12697-12 , méthode B en compression et pourcentage de vide à un nombre de giration selon la norme NF EN 12697-31 ;
- niveau 2 : niveau 1 + résistance à l'orniérage selon NF EN 12697-22, appareil grand modèle.

Enrobés traditionnels

Les deux tableaux suivants précisent les équivalences les spécifications des enrobés, les propriétés des constituants, les **points d'arrêt** et fixe une fréquence minimale du contrôle externe.

Anciennes désignations et normes correspondantes	Nouvelles appellations basées sur les normes NF EN13108-1 NF EN13108-2 NF EN13108-21	Teneur en liant minimale	Pourcentage vides		Tenue à l'eau	Résistance à l'orniérage		
			Nombre de girations	Spécification à n girations		Corps d'épreuve % de vides	Nombre de cycle	Spécifications
BBSG 0/10 classe 2 NF P98-130	EB10-BBSG classe 2	TL _{min5.2}	60	V _{min5} – V _{max10}	ITSR ₇₀	5 à 8	30 000	P _{7.5}
BBSG 0/10 classe 3 NF P98-130	EB10-BBSG classe 3	TL _{min5.2}	60	V _{min5} – V _{max10}	ITSR ₇₀	5 à 8	30 000	P ₅
GB 0/14 classe 3 NF P98-138	EB14-GB classe 3	TL _{min4.2}	100	V _{max10}	ITSR ₇₀	7 à 10	10 000	P ₁₀
BBTM 0/6 classe 1 XP P98-137	BBTM 6A	TL _{min5.0}	25	V _{min12} – V _{max19}	ITSR ₇₅	16 à 22	3 000	P ₂₀
BBTM 0/10 classe 1 XP P98-137	BBTM 10A	TL _{min5.0}	25	V _{min10} – V _{max17}	ITSR ₇₅	9 à 16	3 000	P ₁₅
BBM B 0/10 classe 2 NF P98-132	EB10-BBMB classe 2	TL _{min5.0}	40	V _{min7} – V _{max12}	ITSR ₇₀	8 à 11	10 000	P ₁₅
BBM B 0/10 classe 3 NF P98-132	EB10-BBMB classe 3	TL _{min5.0}	40	V _{min7} – V _{max12}	ITSR ₇₀	8 à 11	30 000	P ₁₀
BBM B 0/14 classe 2	EB14-BBMB classe 2	TL _{min5.0}	40	V _{min7} – V _{max12}	ITSR ₇₀	8 à 11	10 000	P ₁₅
BBM B 0/14 classe3	EB14-BBMB classe 3	TL _{min5.0}	40	V _{min7} – V _{max12}	ITSR ₇₀	8 à 11	30 000	P ₁₀

Tableau d'équivalence norme française / norme européenne des enrobés et spécifications

Appellation des enrobés Références aux normes	Destination et domaine d'emploi des enrobés	Épaisseur de mise en oeuvre (en cm)	Propriétés des constituants	Contrôle de conformité réalisé par contrôle extérieur	Points d'arrêt et Contrôle externe
EB10-BBSG classe 2 EB10-BBSG classe 3	chaussées semi-rigides couche de roulement ou de liaison déformation maximale du support de 2cm sous la règle de 3m	5 - 7 (mini 4)	Granulats et fillers selon XP P18545 : -BIIa en CdR -CIIIa en CdL Agrégats (au maximum 10%): conforme à la norme NF EN 13108-8 et fourniture d'une FTAE (fiche technique d'agréats d'enrobés) les caractérisant Bitumes selon FDT 65 000 et NF EN12591 : - Purs : 35/50 à 70/100 - Spéciaux : FTP et échantillon de référence à fournir Couche d'accrochage ECR65 selon NFT 65011 : Dosage en bitume résiduel : > 250g/m2	Fabrication : - Tolérances de fabrication définies au CCTP Mise en œuvre : - Température minimale de l'enrobé derrière le finisseur au moment du compactage (NF P98150-1) : 130°C pour un 35/50 -teneur en vides : 75% des mesures entre 4 et 8% de vides et moyenne comprise entre 4 -8 (planches de 20 mesures) -macrotexture : niveau fixé selon la section concernée conformément à la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002**	POINTS D'ARRÊT : <i>Acceptation du maître d'œuvre :</i> -des constituants (*) -de la formulation (*) -de la centrale d'enrobé (*) -des matériels de mise en œuvre (*) CONTRÔLE EXTERNE : -1 contrôle de fabrication / 500 tonnes ou 1 contrôle si chantier < à 500T -1 mesure de compacité / 100m2 (*) : FTP des constituants et formulation des enrobés et GNT à fournir au M. O. au plus tard 10 jours ouvrables avant leur utilisation

Appellation des enrobés Références aux normes	Destination et domaine d'emploi des enrobés	Épaisseur de mise en oeuvre (en cm)	Propriétés des constituants	Contrôle de conformité réalisé par contrôle extérieur	Points d'arrêt et Contrôle externe
EB14-GB classe 3	chaussées semi-rigides toutes chaussées sur GNT couche de base ou fondation	8 - 14 (mini 6)	Granulats et fillers selon XP P18545 : -CIIla Agrégats (au maximum 40%) : - conforme à la norme NF EN 13108-8 et fourniture d'une FTAE (fiche technique d'agrégats d'enrobés) les caractérisant Bitumes selon FD T65 000 et NF EN12591 : - Pours : 35/50 ou 20/30 - Spéciaux : FTP et échantillon de référence à fournir Couche d'accrochage ECR 65 selon NFT65011 Dosage en bitume résiduel : > 250g/m2	Fabrication : - Tolérances de fabrication définies au CCTP Mise en œuvre : - Température minimale de l'enrobé derrière le finisseur au moment du compactage (NF P98150-1) : 130°C pour un 35/50 -teneur en vides : 75% des mesures et moyenne inférieures à 9 % de vides selon matériau utilisé (planches de 20 mesures)	POINTS D'ARRET : <i>Acceptation du maître d'œuvre :</i> -des constituants (*) -de la formulation (*) -de la centrale d'enrobé (*) - des matériels de mise en œuvre (*) CONTRÔLE EXTERNE : - 1 contrôle de fabrication / 500 tonnes - 1 mesure de compacité / 100m2 - 1 contrôle de fabrication / 500 tonnes ou 1 contrôle si chantier < 500T (*) : FTP des constituants et formulation des enrobés et GNT à fournir au M. O. au plus tard 10 jours ouvrables avant leur utilisation
EB10-BBMB classe 2 EB14-BBMB classe 3	chaussées semi-rigides et souples couche de roulement	3 - 4 (mini 2.5) pour une granularité de 0/10 3,5 - 5 (mini 3) pour une granularité de 0/14	Granulats et fillers selon XP P18545 : -BIIla Agrégats : interdit Bitumes selon FDT 65 000 et NF EN12591: Purs : 35/50 ou 70/100 - Spéciaux : FTP et échantillon de référence à fournir Couche d'accrochage ECR 65 selon NFT65011 Dosage en bitume résiduel : > 250g/m2	Fabrication : - Tolérances de fabrication définies au CCTP Mise en œuvre : - Température minimale de l'enrobé derrière le finisseur au moment du compactage : 130°C pour un 35/50 -teneur en vides : 75% des mesures et moyenne comprises entre 7 et 12%. (planches de 20 mesures) -macrotexture : niveau fixé selon la section concernée conformément à la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002**	POINTS D'ARRET : <i>Acceptation du maître d'œuvre :</i> -des constituants (*) -de la formulation (*) -de la centrale d'enrobé (*) - des matériels de mise en œuvre (*) CONTRÔLE EXTERNE : : 1 contrôle de fabrication / 500 tonnes ou 1 contrôle si chantier < à 500T 1 mesure de compacité / 100m2 (*) : FTP des constituants et formulation des enrobés et GNT à fournir au M. O. au plus tard 10 jours ouvrables avant leur utilisation
BBTM 6A BBTM 10A	chaussées semi-rigides et souples couche de roulement	2 - 3 (mini 1.5cm)	Granulats et fillers selon XP P18545 : -BIIa Agrégats : interdit Bitumes selon FD T65 000 et NF EN12591: - Pours : 35/50 ou 70/100 - Spéciaux : FTP et échantillon de référence à fournir Couche d'accrochage ECR65 selon NFT 65011 : Dosage en bitume résiduel : > 350g/m2	Fabrication : - Tolérances de fabrication définies au CCTP Mise en œuvre : - Température minimale de l'enrobé derrière le finisseur au moment du compactage : 130°C pour un 35/50 -macrotexture : niveau fixé selon la section concernée conformément à la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002**	POINTS D'ARRET : <i>Acceptation du maître d'œuvre :</i> -des constituants (*) -de la formulation (*) -de la centrale d'enrobé (*) - des matériels de mise en œuvre (*) CONTRÔLE EXTERNE : 1 contrôle de fabrication / 500 tonnes ou 1 contrôle si chantier < à 500T (*) : FTP des constituants et formulation des enrobés et GNT à fournir au M. O. au plus tard 10 jours ouvrables avant leur utilisation

Tableau de spécifications des consistants des enrobés, des tolérances des enrobés, des points d'arrêt et des fréquences d'essais du contrôle externe

En ce qui concerne le niveau de macro texture pour des vitesses inférieures ou égales à 50 km/h, la PMT moyenne sera supérieure ou égale à 0,40mm et la PMT min supérieure ou égale à 0,30mm.

Cependant pour des trafics supérieurs à 15000 véh. / jour PMT moyenne supérieure ou égale à 0,60mm et PMT min. supérieure ou égale à 0,40mm (selon circulaire 2002-39).

Enrobés spéciaux ou environnementaux

Enrobés spéciaux

Sur demande du MOu/MOe, des enrobés spéciaux de type anti-ornières pourront être exigés. Ces enrobés seront des EB10-BBSG classe 3 qui respecteront la norme NF EN 13108-1 avec une résistance à l'orniérage P5 à 60°C et 30000 cycles. Les liants utilisés seront uniquement des bitumes modifiés par des adjonction de SBS (Styrène – Butadiène – Styrène) de pénétrabilité supérieur à 30 1/10mm.

Enrobés environnementaux

Les enrobés de type environnemental pourront être :

Des enrobés recyclés à base d'agrégats d'enrobés :

- ❑ En couche d'assise (couche de fondation ou de base) dans la limite de **40%** d'agrégats et conformes à la norme NF EN 13108-8 ;
- ❑ En couche de roulement dans la limite de **10%** et conformes à la norme NF EN 13108-8

L'entrepreneur fournira une FTAE (Fiche technique d'agrégats d'enrobés) comme défini dans le « Guide technique d'utilisation des normes enrobés à chaud » (janvier 2008) actualisée et représentative des stocks d'agrégats qui seront utilisés. L'entrepreneur devra notamment fournir l'origine de ces agrégats, la présence ou non de matériaux étrangers, la granularité moyenne, le diamètre D, le type et les propriétés des granulats, le type, la teneur et les caractéristiques du liant (pénétrabilité, température bille&anneau) et l'homogénéité des constituants (fuseau, mini, maxi, écart-type du pourcentage de liant, pénétrabilité, TBA).

Les caractéristiques mécaniques de ces types d'enrobés seront comparables aux enrobés fabriqués à partir de matériaux neufs et seront conformes aux normes des enrobés à chaud traditionnels (NF EN 13108-1).

Des enrobés basses températures :

La température d'application de ces matériaux sur chantier sera impérativement d'au moins 30°C inférieure à la température d'application d'un enrobé fabriqué à partir de bitume pur (cf. paragraphe d2.7) et la maniabilité de l'enrobé sera garantie. Les caractéristiques mécaniques de ces types d'enrobés seront conformes aux normes des enrobés à chaud traditionnels (NF EN 13108-1).

Des enrobés à base de liant végétal :

Les caractéristiques mécaniques de ces types d'enrobés seront conformes aux normes des enrobés à chaud traditionnels (NF EN 13108-1).

En ce qui concerne les enrobés spéciaux ou environnementaux, ils seront définis par des fiches techniques détaillées fournies par l'entrepreneur. Ces fiches, annexées au présent C.C.T.P., préciseront les caractéristiques, les performances et les références des constituants ainsi que les résultats datés attendus. L'entreprise fournira également un échantillon de référence au Maître d'œuvre d'une masse d'environ 10kg précisant **le mode opératoire utilisé pour l'extraction du liant.**

Le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier ces caractéristiques et performances.

d.2.3 Fabrication des enrobés

Les matériaux enrobés seront fabriqués dans une centrale présentant une capacité nominale de 160 tonnes/heure minimum.

Le matériel de fabrication répondra à toutes les spécifications de la norme NFP 98.150-1. Pour les centrales mobiles, l'entrepreneur doit aviser le maître d'œuvre au moins deux jours ouvrables avant la date d'amenée de la centrale sur le chantier.

L'entreprise fournira au Maître d'œuvre les caractéristiques de la centrale de fabrication **au plus tard 10 jours ouvrables** avant son utilisation. L'acceptation de la centrale de fabrication constitue un point d'arrêt.

L'entreprise doit être capable à tout instant d'apporter la preuve de la provenance de tous matériaux ou produits utilisés.

d.2.4 Bascule de pesage des enrobés

Elle sera munie d'une tête de lecture avec impression automatique du bon. Les procès-verbaux d'étalonnage du Service des instruments de mesure seront fournis au maître d'œuvre en début de campagne.

Les centrales de type TSE devront permettre le contrôle intégré.

Le bon devra être conforme à la norme NF EN 13108-1 et permettre d'identifier le liant et l'étude de référence.

d.2.5 Transport des enrobés

Il sera réalisé conformément à l'article 7 de la norme NFP 98 150-1.

Tout camion transportant des matériaux enrobés sera obligatoirement bâché quelque soit la température extérieure. La bâche sera imperméable et isotherme. Elle sera placée de façon à ce qu'en cas de pluie, l'eau s'écoule hors du camion.

Le sablage des bennes et l'utilisation de fuel pour éviter l'accrochage des enrobés est interdit.

Les camions utilisés pour le transport des enrobés bitumineux devront, en toute circonstance, satisfaire aux prescriptions du Code de la Route et en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58 concernant le poids des véhicules en charge.

d.2.6 Préparation des surfaces à revêtir

Couche d'accrochage

Sauf indication contraire du maître d'œuvre, suivant la nature de l'enrobé, une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume cationique à rupture rapide sera répandue sur la chaussée avant la mise en oeuvre des enrobés. Son dosage sera de l'ordre :

- de trois cent cinquante grammes par mètre carré (350g/m²) de bitume résiduel pour les BBTM
- de l'ordre de deux cent cinquante grammes par mètre carré (250 g/m²) pour les autres cas.

Ces valeurs sont des moyennes et seront adaptées à la nature et qualité du support avec une tolérance de +/- 50 gr/m².

L'émulsion devra être de préférence diluable pour permettre à la répandeuse de travailler dans des conditions optimales tout en respectant les propriétés de l'émulsion et le dosage en bitume résiduel prescrit. L'enrobé ne pourra être posé qu'après rupture de l'émulsion ; la couche d'accrochage sera obligatoirement répandue à la répandeuse sauf pour les finisseurs à rampe intégrée. L'utilisation de la lance n'est donc tolérée que pour le traitement des joints transversaux.

Dans les cas où il y aura un joint longitudinal, la couche d'accrochage de la 2ème bande d'enrobé devra obligatoirement déborder 10 cm sur la bande d'enrobés déjà mise en oeuvre.

Balayage

L'entrepreneur assurera aussi, en cas de pluie, le balayage de la chaussée pour supprimer toute flaque d'eau avant la mise en oeuvre des enrobés.

Reprofilage

Le matériau de reprofilage éventuel sera compatible avec la future couche de roulement et sera proposé par l'entrepreneur pour acceptation par le maître d'oeuvre.

Il est rappelé que les déformations maximales permanentes des supports mesurées à la règle de 3 m (norme NF P98 218-1) seront conformes aux normes des produits mis en oeuvre.

Fraisage

La tolérance sur la profondeur moyenne sera de 1 cm. La surface sera soigneusement balayée après fraisage, avant la mise en oeuvre de la couche d'accrochage. La vitesse de fraisage sera maîtrisée de façon à ne pas structurer le support.

1.1.1.1

Évacuation des déchets

Le traitement des produits de balayage, fraisage, déblaiement et autres déchets produits par le chantier devra être pris en charge par l'entrepreneur qui fournira un SOGED précisant au minimum :

- les centres de stockage, de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront évacués les déchets;
- les moyens de contrôle, suivi, traçabilité des déchets pendant les travaux.

Il devra également prévoir le cas où le maître d'œuvre souhaite réutiliser certains produits (fraisats, matériaux d'accotements,...).

d.2.7 Mise en oeuvre

Matériel

a) L'atelier de mise en oeuvre permettra l'obtention de la compacité optimale définie au CCTP. L'atelier de mise en oeuvre sera précisé. L'entreprise fournira au Maître d'oeuvre les caractéristiques de l'atelier et des matériels de mise en oeuvre au plus tard 10 jours ouvrables avant leur utilisation. L'acceptation des matériels de mise en oeuvre constitue un point d'arrêt.

L'entrepreneur devra prévoir toutes les dispositions nécessaires à l'obtention de la compacité optimale des enrobés. L'équipement du finisseur sera en fonction de la nature et de l'épaisseur du revêtement à mettre en oeuvre (table appropriée,...) selon l'article 9 de la norme NF P 98150-1. L'atelier de compactage sera dimensionné en fonction du chantier à réaliser.

En fonction de la température extérieure et de l'humidité, en particulier en arrière-saison, l'entrepreneur renforcera son atelier de compactage.

Le compactage des enrobés mis en oeuvre manuellement sera effectué à l'aide d'un rouleau vibrant à main au cas où les moyens de compactage ci-dessous seraient inexploitable.

Conditions de répandage

La température des enrobés derrière le finisseur au moment du compactage doit être supérieure aux valeurs ci-dessous :

Enrobés au bitume 50/70 : 125°C

Enrobés au bitume 35/50 : 130°C

Les minima seront augmentés en cas de vent ou de pluie fine au gré de l'entreprise, de manière à atteindre les caractéristiques spécifiées lors de la mise en oeuvre.

Lorsque la température relevée le matin à sept (7) heures sous abri sera inférieure à cinq (5) degrés Celsius, la mise en oeuvre des bétons bitumineux, est subordonnée à l'accord préalable du maître d'oeuvre.

La mise en oeuvre des bétons bitumineux sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues ; elle pourra être autorisée par le maître d'oeuvre en cas de pluie fine ou de brouillard.

Dans ce cas, les enrobés bitumineux qui seraient soit chargés sur camions, soit déchargés dans le ou les finisseurs, soit répandus à une température inférieure de 10° C à la limite inférieure seront rebutés; la fabrication, le transport et la mise en oeuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payés à l'entrepreneur.

L'arrêt des finisseurs par défaut d'approvisionnement n'est pas admis sauf cas de force majeure dûment constaté.

Joints

a) Dans le cas où l'ordre de service précisera qu'il n'est pas possible d'interrompre la circulation, les joints longitudinaux de la couche de roulement ne devront pas se superposer avec ceux de la

couche inférieure mais se trouver sur deux lignes parallèles distantes d'au moins vingt (20) centimètres. Le nouveau joint longitudinal se trouvera le plus près possible des futures lignes de peintures de signalisation sans se confondre avec elles, et les prescriptions concernant la couche d'accrochage seront impérativement appliquées.

b) Les joints transversaux de construction (joints d'arrêt de chantier) devront être :

- décalés de un (1) mètre au moins de ceux de la couche inférieure,
- exécutés par découpage franc, vertical et suivant un plan oblique par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée, sur toute l'épaisseur des matériaux compactés, à environ cinquante (50) centimètres en arrière de l'arête supérieure du sifflet de raccordement à la couche inférieure du renforcement à la chaussée existante.

Les matériaux enlevés lors du découpage des joints devront être évacués du chantier.

Les raccordements en sifflet par réduction de l'épaisseur de couche sont prohibés.

Les tranches verticales (des joints transversaux et longitudinaux) seront impérativement badigeonnées à l'émulsion cationique avant la reprise du répandage.

Épaisseur de mise en oeuvre et profils

L'épaisseur moyenne de matériaux à mettre en oeuvre est fixée par le Maître d'œuvre et selon le profil en travers type.

La pente du profil en travers, en toit ou unique, devra toujours être au moins égale à 2,5 % sauf en zone de basculement de dévers.

d.2.8 Cas particulier de la grave émulsion en reprofilage

La grave émulsion utilisée en reprofilage sera une grave émulsion 0/14 de type R répondant à la norme XP P98-121. L'épaisseur maximale de mise en oeuvre est de 12cm.

Les constituants entrant dans la composition de cette GE auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Granulats : D11a Ang 3 selon la XP P18545 et les fines du sable seront de catégorie MB_r10 selon la norme NF EN 13043 (essai NF EN 933-9) ;
- Émulsion : de type cationique à rupture lente ou sur-stabilisée conforme à la norme NF T65011.

Les caractéristiques suivantes devront être respectées :

- teneur en bitume résiduel : 4.2 %
- Résistance à la compression : 4 MPa

■ **ARTICLE d.3 Enduits**

Les prescriptions du fascicule 26 du C.C.T.G. sont applicables.

Les formulations moyennes des imprégnations et enduits superficiels pourront être ajustées par le maître d'œuvre au moment des travaux en fonction de l'état du sol support à absorber le liant, des conditions climatiques et de la nature et caractéristiques des granulats fournis.

d.3.1 Imprégnation

L'imprégnation des couches de réglage en GNT 0/20 ou 0/31.5 sera réalisée de la manière suivante :

- répandage de bitume résiduel suivant l'aptitude du sol à absorber le liant (dosage à préciser par l'entreprise). Les valeurs suivantes sont données à titre indicatif : dosage à 1 à 1.5 kg/m² de bitume résiduel suivant l'aptitude du support à absorber le liant ;
- répandage de gravillons (coupures et dosage à préciser par l'entreprise); Les valeurs suivantes sont données à titre indicatif : dosage à 5 – 6 litres / m² de gravillons 6/10 ;
- cylindrage.

L'émulsion de bitume est mise en oeuvre au moyen d'une répandeuse à liant équipée d'une rampe à moyenne ou haute pression.

La qualité du matériel de répandage du liant et des gravillons est soumise à l'agrément du maître d'oeuvre.

La température minimale de répardage sera celle nécessaire pour ramener l'équ Coastosité à une valeur inférieure à 11°Engler.

Des contrôles de dosage moyen en liant et en granulat ainsi que des contrôles de régularité de répardage des matériaux seront effectués conformément aux prescriptions du fascicule 26 du C.C.T.G. Les réparations des anomalies constatées sont à la charge de l'entrepreneur.

d.3.2 Enduits superficiels bicouche

Les enduits superficiels sont exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 26 du C.C.T.G. Les enduits superficiels bicouche seront réalisés conformément au guide technique du SETRA "Enduits superficiels d'usures ». Les valeurs suivantes, sont données à titre indicatif et devront être définies par l'entreprise :

- répardage de 1 à 1,3 kg/m² de bitume résiduel suivant l'aptitude du sol à absorber le liant,
- répardage de 7 à 8 l/m² de gravillons 6,3/10.
- répardage de 1 à 1,3 kg/m² de bitume résiduel suivant l'aptitude du sol à absorber le liant,
- répardage de 4 à 5 l/m² de gravillons 2/4 ou 4/6,3.

NOTE : les dosages sont proposés par l'entreprise après visite de la section puis validés par le Maître d'oeuvre

Les surfaces à enduire sont balayées. Le répardage du liant est effectué à une température ambiante supérieure à 5°C. La température superficielle sera sensiblement identique.

La température minimale de répardage du liant est la température nécessaire pour ramener l'équ Coastosité à une valeur inférieure à 11°E.

Il est précisé que les dopes sont incompatibles avec les émulsions de bitumes.

Les granulats de rejet au bord de la 1ère bande sont repoussés par balayage avant l'exécution de la 2ème bande.

Les joints longitudinaux sont décalés de 15 à 20 cm.

Le répardage des granulats est exécuté à moins de 30 m après la répanseuse de liant.

La 1ère couche reçoit un faible compactage (un passage). Le compactage final est exécuté par un minimum de 4 passages du compacteur. La vitesse du compacteur est de l'ordre de 8 à 10 km/h.

Chaque section de chaussée doit être entièrement revêtue en fin de journée.

Le rejet est éliminé par balayage mécanique ou aspiration, 24 heures maximum après le répardage. Les produits de rejet sont évacués hors du chantier. Ils ne doivent pas excéder 5% du poids de gravillons mis en oeuvre.

d.3.3 Enduits superficiels mono couche

Les enduits superficiels sont exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 26 du C.C.T.G.

Les enduits superficiels monocouches seront réalisés conformément au guide technique du SETRA « Enduits superficiels d'usures ». Les valeurs suivantes, sont données à titre indicatif et devront être définies par l'entreprise avant mise en oeuvre:

- répardage de 1 à 1,3 kg/m² de bitume résiduel suivant l'aptitude du sol à absorber le liant,
- répardage de 6 à 7 l/m² de gravillons 6,3/10.

NOTE : les dosages sont proposés par l'entreprise après visite de la section puis validés par le Maître d'oeuvre

Les surfaces à enduire sont balayées. Le répardage du liant est effectué à une température ambiante supérieure à 5°C. La température superficielle sera sensiblement identique.

La température minimale de répardage du liant est la température nécessaire pour ramener l'équ Coastosité à une valeur inférieure à 11°E.

Il est précisé que les dopes sont incompatibles avec les émulsions de bitumes.

Les granulats de rejet au bord de la 1ère bande sont repoussés par balayage avant l'exécution de la 2ème bande.

Les joints longitudinaux sont décalés de 15 à 20 cm.

Le répardage des granulats est exécuté à moins de 30 m après la répanseuse de liant.

Chaque section de chaussée doit être entièrement revêtue en fin de journée.

Le rejet est éliminé par balayage mécanique ou aspiration, 24 heures maximum après le répardage. Les produits de rejet sont évacués hors du chantier. Ils ne doivent pas excéder 5% du poids de gravillons mis en oeuvre.

▪ CHAPITRE E - CONTROLES

▪ ARTICLE e.1 Contrôle intérieur

Les résultats du contrôle intérieur n'entrent pas en ligne de compte pour l'application éventuelle de pénalités.

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, **dans les 48 heures**, les résultats des contrôles en complétant a minima les formulaires type des PV d'essais joints au CCTP :

- GNT : granulométrie, teneur en eau et compacité ;
- Enrobés : compacité, teneur en liant et granulométrie.

Ces essais sont aux frais de l'entrepreneur. La présentation des résultats devra comporter les spécifications correspondantes.

e.1.1 Granulats

Les granulats fournis par l'entrepreneur devront répondre aux prescriptions du fascicule n° 23 du C.C.T.G. et aux spécifications du marché.

Conformément à la norme XPP 18.545, ils feront l'objet de FTP (fiches techniques produits) dûment remplies, et des vérifications par le contrôle externe.

e.1.2 Fines d'apport

L'entrepreneur vérifiera en permanence qu'il n'y a pas erreur de livraison à chaque dépotage, ainsi que la granularité.

e.1.3 Bitume

L'entrepreneur vérifiera en permanence la qualité des bitumes approvisionnés.

e.1.4 Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des enrobés

L'entrepreneur est tenu de respecter les spécifications et les tolérances indiquées en e.2.1.

Les fréquences d'essais du contrôle externe pour les enrobés seront au minimum de :

- 1 contrôle de fabrication / 500 tonnes ou 1 contrôle si chantier < à 500T ;
- 1 mesure de compacité / 100m² ;

e.1.5 Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des GNT

L'entrepreneur est tenu de respecter les spécifications et les tolérances indiquées en d.1.

L'entrepreneur devra préciser :

- la provenance des granulats et les caractéristiques suivantes :
 - courbe granulométrique de la GNT, 1 essai tous les 500 tonnes et pour les chantiers de moins de 500 tonnes, 1 essai ;
 - teneur en eau des échantillons, 1 essai tous les 500 tonnes et pour les chantiers de moins de 500 tonnes, 1 essai ;
 - densité en place, 1 essai tous les 100m².
- l'organisation du contrôle continu de la fabrication,
- l'organisation du contrôle en nivellement.

▪ ARTICLE e.2 Contrôle extérieur

Les résultats du contrôle extérieur entrent en ligne de compte pour l'application éventuelle de pénalités.

1.1.2 e.2.1- Contrôle de conformité de la GNT

Les spécifications et les tolérances sont indiquées en d.1.

e.2.2.- Contrôle de conformité sur enrobés

e.2.2.1 Contrôle de conformité de la granulométrie et de la teneur en liant

NATURE DES ESSAIS	Définition des seuils de qualité de fabrication sur la moyenne d'un lot				
	Zone de qualité				
	mauvaise	médiocre	correcte	médiocre	mauvaise
GRANULARITÉ			valeur théorique en %		
% de passant à D	- 6 %	- 4 %	+ 4 %	+ 6 %	
% de passant à 6.3 mm	- 7 %	- 4 %	+ 4 %	+ 7 %	
% de passant à 4 mm	- 7 %	- 4 %	+ 4 %	+ 7 %	
% de passant à 2 mm	- 5 %	- 3 %	+ 3 %	+ 5 %	
% de passant à 0.063 mm	- 1.5 %	- 1,0 %	+ 1,0 %	+ 1,5 %	
TENEUR EN LIANT			valeur théorique en %		

Tableau : tolérances de fabrication des enrobés

Des contrôles de granularité et de teneur en liant par prélèvement ou par carottage et par analyse selon la norme NF EN 12-697-1 et -2 pourront être menés à tout moment.

En ce qui concerne, la méthode par prélèvement, la moyenne d'au moins trois échantillons sera comparée au tableau « tolérances de fabrication des enrobés ».

Pour les essais sur carottes (au nombre de 3), le matériau issu des couches d'enrobés de même nature sera homogénéisé afin de réaliser une analyse de teneur en liant et une analyse de granularité. Les valeurs seront comparées au tableau « contrôle de fabrication des enrobés ».

Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de prévenir le contrôle extérieur des précautions à prendre avec les liants spéciaux ou modifiés ; pour ce type de liant, il est rappelé à l'entreprise qu'elle doit fournir au Maître d'œuvre un échantillon de référence d'enrobés ainsi qu'un mode opératoire d'extraction du liant. A défaut de fourniture de ces éléments, le contrôle extérieur appliquera la méthode d'essai en vigueur.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire enlever et transporter à la décharge, au frais de l'entrepreneur, des enrobés dont la qualité serait mauvaise, c'est-à-dire au-delà des limites de la qualité médiocre définie ci dessus.

e.2.2.2 Contrôles de l'épaisseur de matériau et du collage des couches d'enrobés

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 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 au 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 +/- 50m 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 carottages), 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 Moe ou MOu, l'entrepreneur réalisera à ses frais et sans suspension de délai toutes les opérations issues des actions correctives acceptées.

e.2.2.3- Contrôles du pourcentage de vides

Les contrôles de compacité pourront se dérouler de deux façons :

- soit in situ ; dans ce cas, au moins vingt (20) points de mesure seront effectués en pleine bande. Les spécifications sont précisées au chapitre d.2.2. Ces contrôles seront effectués par le Laboratoire du contrôle extérieur à l'aide d'un gamma-densimètre selon NF P98-241.
- Soit en laboratoire ; dans ce cas, trois carottes seront prélevées (carottes issues de contrôle du collage des couches d'enrobés). La teneur en vide sera déterminée au banc gammadensimètre selon la norme NF EN 12-697-7. La moyenne des pourcentages de vides devra être conforme au tableau suivant « pourcentages de 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 de 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 de vides visés pour les enrobés ».

Catégorie des enrobés	EB10-BBSG et EB14-BBSG	EB14-GB	EB10-BBM B et EB14-BBM B
Pourcentage de vides moyen in situ en %	4 à 8	≤ 9	7 à 12

Tableau des pourcentages de vides visés pour les carottes d'enrobés analysés en laboratoire

Deux points successifs de contrôle (ou 20 carottes) seront espacés d'au moins dix (10) mètres. Aucun point ne sera contrôlé à moins de 50 cm du bord du matériau enrobé en rive pour les contrôles en pleine bande.

e.2.2.4- Macro-texture

Le niveau de macro-texture devra respecter les seuils de la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002 (vitesse retenue inférieure ou égale à 50km/h, cf. paragraphe d.2.2 du CCTP). En cas de non respect de ces spécifications, l'entreprise proposera au Maître d'œuvre une action corrective afin de corriger le défaut de macro-texture.

Rappel des points d'arrêt et des résultats du contrôle externe

Points d'arrêt

Terrassements :

Nota importante : la réception de l'arase (altimétrie et portance) ne constitue pas un point d'arrêt mais des contrôles sont fortement recommandés pour information, l'entrepreneur s'assurant ainsi que l'objectif de portance sur la plate-forme de chaussée peut être atteint,

- Acceptation par le Maître d'œuvre des matériaux mis en remblai et en couche de forme,
- Plate forme support de chaussée : altimétrie et portance

Nota : les essais de portance sur la plate forme support de chaussée (couche de forme) seront effectués par le contrôle externe et validé* par le contrôle extérieur pour la réception des parties d'ouvrages.

* : la validation des essais du contrôle externe par le contrôle extérieur se fera à minima par la présence de ce dernier lors de la réalisation des essais du contrôle externe. Toutefois, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire exécuter des essais par son contrôle extérieur.

Chaussées :

- Acceptation du maître d'œuvre :
 - des constituants entrant dans la formulation de GNT et d'enrobés (*) ;
 - de la formulation (*) ;
 - de la centrale d'enrobé (*) ;
 - des matériels de mise en œuvre (*).

* : FTP des constituants et formulation des enrobés à fournir au MOe au plus tard **10 jours ouvrables** avant leur utilisation.

Fréquence d'essai du contrôle intérieur (externe)

Terrassements

Les fréquences d'essais du contrôle externe pour les terrassements seront au minimum de :

- 1 identification du matériau de remblai pour chaque nature de matériau et par tranche de 5000 m3 (analyse granulométrique + VBS) et classement selon norme NF P 11-300,

- 1 identification du matériau de couche de forme au démarrage et suivi par tranche de 1000 m3 (analyse granulométrique + VBS) avec valeurs de LA et MDE (données par le fournisseur sur sa fiche produit) et classement selon norme NF P 11-300,

- dans le cadre de la construction d'un remblai (hors PST et en PST, remblai de tranchée, remblais contigus) : contrôle de la masse volumique apparente sur la base d'un essai tous les 100 m² ou contrôle de portance par essai à la plaque sur la base d'un essai tous les 100 m² ou contrôle du compactage au pénétrodensitographe sur l'intégralité de la hauteur du remblai (si le suivi des matériaux n'a pas pu être réalisé),

- 1 mesure de portance à l'essai à la plaque tous les 100 m² au niveau de l'arase terrassement si celle-ci peut être atteinte et dans ce cas si son état et les accès le permettent.

- Relevés altimétriques (sur la base de 3 points pour 100 m²) au niveau de l'arase terrassement si celle-ci peut être atteinte et dans ce cas si son état et les accès le permettent.

On notera que la réception de l'arase ne constitue pas un point d'arrêt mais des contrôles de la portance sont fortement recommandés pour information, l'entrepreneur s'assurant ainsi que l'objectif de portance sur la plate-forme de chaussée peut être atteint,

- 1 mesure de portance par essai à la plaque tous les 100 m² sur la plate-forme support de chaussée,
- Relevés altimétriques (au moins 3 points tous les 100 m²) sur la plate-forme support de chaussée.

Chaussées

Les fréquences d'essais du contrôle externe pour les enrobés seront au minimum de :

- 1 contrôle de fabrication / 500 tonnes ou 1 contrôle si chantier < à 500T ;
- 1 mesure de compacité / 100m² ;

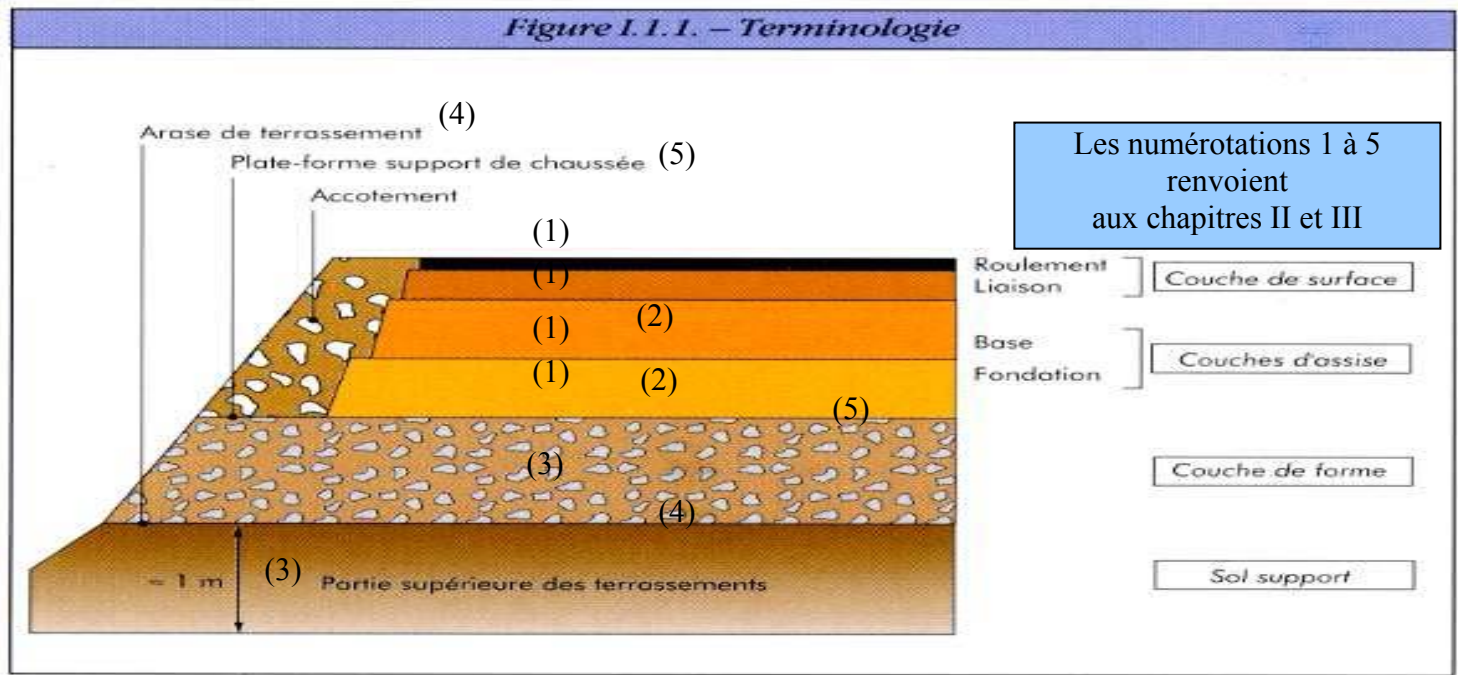
Les fréquences d'essais du contrôle externe pour les GNT seront au minimum :

- courbe granulométrique de la GNT, 1 essai tous les 500 tonnes et pour les chantiers de moins de 500 tonnes 1 essai ;
- teneur en eau des échantillons, 1 essai tous les 500 tonnes et pour les chantiers de moins de 500 tonnes 1 essai ;
- densité en place, 1 essai tous les 100m².

FICHE SYNTHÉTIQUE RELATIVE AUX TERRASSEMENTS ET AUX CHAUSSEES

Cette fiche synthétique a pour objectif de définir :

- la terminologie ;
- les points d'arrêt et leurs localisations ;
- les contrôles externes, leurs fréquences et leurs localisations ;



I- Terminologie

I.1- Technique

- **Partie Supérieure des Terrassements (PST) (peu courant dans le cadre d'une traverse d'agglomération)**

La PST représente le mètre supérieur (environ) des remblais ou déblais sous l'Arase Terrassement. Pour cette PST, on recherchera des matériaux «sélectionnés» dont les propriétés permettront d'assurer un niveau d'exigence voulu (portance).

- **Arase Terrassement (A.T.) :**

L'Arase Terrassement (A.T.) représente l'interface entre la PST et la Couche de Forme

- 2 **Couche de forme** : cette couche assure la transition entre les couches d'assises et le sol.

- **à court terme** : protège le sol contre les intempéries, permet la circulation des engins sur chantier, homogénéise et améliore la portance, assure une qualité de nivellement pour la mise en œuvre de la couche de fondation ;
- **à long terme** : améliore et homogénéise la portance, assure une protection thermique du sol, contribue au drainage de la chaussée.

Dans le cadre d'une traverse d'agglomération, cette couche correspond bien souvent au matériau 0/60 ou 0/80 qui est mis en œuvre en premier. Les matériaux en question doivent avoir les caractéristiques d'un matériau insensible à l'eau de classe D31 (ou D21 si $D_{max} \leq 50 \text{ mm}$) au sens de la norme NF P 11-300. L'épaisseur de ces matériaux peut se réduire à une simple couche de réglage qui dans ce cas devra avoir une granulométrie adaptée (0/14 ou 0/20 – Matériau insensible à l'eau de classe D21)

- **Plate-Forme support de chaussées (P.F.) :**

Elle représente l'interface entre la Couche de Forme et les couches d'assises de la chaussée (Fondation). Pour des questions de nivellement, une couche de réglage en matériau de classe

D21 (0/14 ou 0/20) en 10-15cm d'épaisseur peut être utilisée.

- **Couches d'assise (couches de fondation et de base) :**

Ces couches rigidifient la structure afin de diffuser les sollicitations issues du trafic et transmises par les couches de surface pour les rendre admissibles au niveau de la plate-forme. Les matériaux utilisés sont soit des GNT soit des enrobés bitumineux. Dans certains cas (chaussée à faible trafic) une seule couche d'assise est utilisée.

- **Couche de surface** : elle est composée (éventuellement) de deux couches :

Couche de liaison :

Cette couche est interposée entre la couche de roulement et la couche de base ; elle assure l'étanchéité, la résistance à l'orniérage, contribue à améliorer l'uni longitudinal, et contribue à retarder la remontée des fissures.

Couche de roulement :

Cette couche doit résister aux agressions directes du trafic et du climat. Elle assure les fonctions d'adhérence, d'étanchéité (selon le matériau retenu) et contribue à l'uni si l'épaisseur est suffisante.

La couche de liaison est généralement utilisée avec les BBTM.

I.2- Qualité

- Contrôle interne : contrôle réalisé par ou sous l'autorité des responsables de la fabrication ou de l'exécution
- Contrôle externe : contrôle réalisé par ou sous l'autorité d'un responsable indépendant de la fabrication ou de l'exécution pour le compte de l'entreprise
- Contrôle intérieur : Il comprend le contrôle interne et externe. Il permet de s'assurer de la qualité de la production
- Contrôle extérieur : contrôle effectué par un laboratoire indépendant sur un intervenant par un donneur d'ordre ou un organisme qu'il mandate
- Point d'arrêt : point critique pour lequel un accord formel du contrôle extérieur est nécessaire à la poursuite de l'exécution

II- Points d'arrêt

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire exécuter des contrôles par son contrôle extérieur ou de participer à la réalisation des essais du contrôle externe.

II.1- Relatifs aux terrassements

- Acceptation des matériaux de remblais et couche de forme :
- l'entreprise fournit les demandes d'agrément ou fiches produits (identifications des stocks ou déblais), au plus tard 10 jours ouvrables avant leur application (3) ;
- *Réception altimétrique et en portance de l'Arase Terrassement (A.T.) :*
- *l'entreprise fournit les résultats de son contrôle intérieur concernant la réception altimétrique (contrôle externe), ainsi que les résultats des mesures de portance (contrôle externe, EV2, k) (4) ;*

Nota : la réception de l'arase ne constitue pas un point d'arrêt. Il est néanmoins fortement recommandé quand cela est possible (niveau d'Arase atteint, accès à l'arase possible,...) de réaliser des contrôles de la portance (Contrôle externe).

Ces contrôles « informatifs » doivent permettre à l'entrepreneur de vérifier que la portance de l'arase (ou fond de décaissement suivant les cas) est compatible avec le niveau d'exigence voulu sur plate-forme (PF2). En outre, ces contrôles seront nécessaires pour valider toute purge.

- Réception altimétrique et en portance de la Plate-Forme support des chaussées (P.F.) :
- l'entreprise fournit les résultats de son contrôle intérieur concernant la réception altimétrique (contrôle externe), ainsi que les résultats des mesures de portance (contrôle externe, EV2, k) (5).

II.2- Relatifs aux chaussées

- Acceptation des constituants entrant dans la formulation de GNT et d'enrobés bitumineux :
- l'entreprise fournit les fiches techniques produits (FTP) des constituants, au plus tard 10 jours ouvrables avant leur application (1).
- Acceptation des formules de GNT et d'enrobés bitumineux :
 - l'entreprise fournit les études de formulation au plus tard 10 jours ouvrables avant leur application (1).
- Acceptation de la centrale de fabrication et des matériels de mise en oeuvre. L'entreprise fournit les caractéristiques de la centrale et des matériels de mise en oeuvre, au plus tard 10 jours ouvrables avant leur application.

En cas de non respect de ces délais, une pénalité de 150 euros hors taxe par jour calendaire de retard est appliquée (Cf. CCAP).

III- Contrôles

III.1- Contrôles externes

III.1.1- Terrassements

Nota : la réception de l'arase ne constitue pas un point d'arrêt. Il est néanmoins fortement recommandé quand cela est possible (niveau d'Arase atteint, accès à l'arase possible,...) de réaliser des contrôles de la portance (Contrôle externe).

Ces contrôles « informatifs » doivent permettre à l'entrepreneur de vérifier que la portance de l'arase (ou fond de décaissement suivant les cas) est compatible avec le niveau d'exigence voulu sur plate-forme (PF2). En outre, ces contrôles seront nécessaires pour valider toute purge.

Matériaux de remblai (hors et en PST, tranchée, remblais contigus)

- 1 identification selon la norme NF P 11-300 au démarrage (ou suivi annuel du stock) et par provenance, en précisant les conditions d'utilisations (GTR 92). 1 identification / 5 000 m³ pour le suivi (3),
- contrôle de la masse volumique apparente sur la base d'un essai tous les 100 m² ou contrôle de portance par essai à la plaque sur la base d'un essai tous les 100 m² ou contrôle du compactage au pénétrodensitographe sur l'intégralité de la hauteur du remblai (si le suivi des matériaux n'a pas pu être réalisé),
- 1 mesure de portance tous les 100m² sur l'Arase Terrassement si réalisable (informatif) (4).

Matériaux de couche de forme

- 1 identification selon la norme NF P 11-300 au démarrage (ou suivi annuel du stock) et par provenance, en précisant les conditions d'utilisations (GTR 92). 1 identification / 1 000 m³ pour le suivi (3) ;
- 1 mesure de portance tous les 100m² sur la Plate-Forme support de chaussées (P.F.) (5).

III.1.2- Chaussées

GNT

- Analyse granulométrique et teneur en eau : 1 essai tous les 500 tonnes ou 1 essai si le chantier < à 500 tonnes (2) ;
- 1 mesure de compacité / 100m² (2).

Enrobés bitumineux

- 1 contrôle de fabrication / 500 tonnes ou 1 contrôle si chantier < à 500 tonnes (1) ;
- 1 mesure de compacité / 100m² (1).

Pour les enrobés, en cas de non respect des spécifications indiquées au CCTP, les pénalités définies au CCAP s'appliquent **à partir des résultats du contrôle extérieur**. Les pénalités portent sur le non respect du fuseau granulométrique, de la teneur en liant et de la compacité du matériau.

III.2- Contrôle extérieur

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à tous les essais qu'il juge utile pour vérifier la qualité du chantier, à minima les types d'essais du contrôle externe ainsi que leurs fréquences seront réalisés.

COMPTE RENDU DE CONTRÔLE DES GRAVES NON TRAITEES

DATE du Contrôle :

Maître d'oeuvre

Chantier

Entreprise

Poste

Type de GNT

Référence Etude :			Prélèvement effectué par :						sur chantier	
N°	Heure							P.R.	Observation /Météo	
FA		%	1							
0/4 concassé		%	2							
4/6 concassé		%	3							
6/10 concassé		%	4							
10/14 concassé		%								
14/20 concassé		%								

Références Finisseur(s) / Niveleuse(s) :

Références Compacteur(s) :

Nom du fournisseur Fines d'apport :

Nom du fournisseur de Granulats :

N °	W %	Granularité en % de passant au tamis de " " mm													
		0,063	0,080	0,250	0,500	1	2	4	6,3	8	10	12,5	14	16	20
1															
2															
3															
4															

Moyenne des échantillons/ Zone de qualité d'après Courbe étude

mauvaise															
médiocre															
MOYENNE															
médiocre															
mauvaise															
Courbe ETUDE															
Conforme															
Non Conforme															

Observations

Le :

Granularité :

A :

Teneur en eau :

VISA :

PV d'essai OPTIMUM PROCTOR MODIFIE GNT

Laboratoire :

Masse de la dame (g) : mR =	
Volume du moule (ml) : V =	
Hauteur de chute de la dame (mm) : h2 =	
Nombre de coups donnés : N =	
Poids du moule (g) : m1 =	

NF EN 13286 - 2

Diamètre du moule (mm) : D =

hauteur du moule (mm) : h1 =

hauteur du disque d'espacement (mm) : h3 =

Teneur en eau initiale (%) : wo =							
Masse sèche du matériau à humidifier (g) : Mp =							
Poids du moule et du matériau compacté (g) : m2 =							
Masse de matériau humide (g) : Mh =							
Masse de matériau sec calculé (g) : Ms =							

Masse de matériau humide pour teneur en eau (g) : Mh2 =							
Masse sèche du matériau (g) : Ms2 =							
Teneur en eau réelle (%) : w =							

Masse volumique sèche (g/cm³) : ps =							
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Composition de la GNT :

0 / 4 :	
4 / 6,3 :	
6,3 / 10 :	
10 / 14 :	
14 / 20 :	

Teneur en eau de ressuage retenue : w =

Densité retenue pour cette teneur en eau : ρ_{OPM} =

Nom de l'agent :

Date :

Signature :

MESURES DE LA MASSE VOLUMIQUE APPARENTE - GNT

Date de l'essai : _____

Appareillage : _____

MAITRE d'OEUVRE : _____

CHANTIER : _____

SECTION : _____

TYPE DE GNT (A/B) : _____

Entreprise de mise en oeuvre : _____

VALEURS DE REFERENCE

M.V.R. étude g/cm^3 _____

Masse volumique à l'OPM g/cm^3 _____

Teneur en eau de ressuage % _____

Point	SITUATION		M.V.A. g/cm^3	COMPACTIE %	% de VIDES	W	Observations
1	PR	AXE / BdR D – G					
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
		Moyenne					
		ET					
		Min					
		Max					
OBSERVATIONS:				Le :			
				A :			
				Visa :			

COMPTE RENDU DE CONTRÔLE D'ENROBES

Appareillage / Méthode :

DATE du Contrôle :

Maître d'oeuvre

Chantier

Entreprise

Poste

Type d'enrobé

Référence Etude :		Prélèvement effectué par : sur chantier						
		N°	Heure	Temp.		P.R.	Observation /Météo	
FA	%	1						
0/4 concassé	%	2						
4/6 concassé	%	3						
6/10 concassé	%	4						
10/14concassé/agrégats	%							
Liant :	%							

Références Finisseur(s) :

Références Compacteur(s) :

Bitume Origine : Grade : couche d'accrochage

Nom du fournisseur Fines d'apport : Oui Non

Nom du fournisseur de Granulats :

N °		T.L. %	Granularité en % de passant au tamis de " " mm											
			0,063	0,080	0,250	0,500	1	2	4	6,3	8	10	12,5	14
1														
2														
3														
4														

Moyenne des échantillons/ Zone de qualité d'après Courbe étude

mauvaise															
médiocre															
MOYENNE															
médiocre															
mauvaise															

Courbe ETUDE

Conforme

Non
Conforme

Observations

Le :

Granularité :

A :

Teneur en liant :

VISA :

MESURES DE LA MASSE VOLUMIQUE APPARENTE - ENROBES

Date de l'essai : _____

Appareillage : _____

MAITRE d'OEUVRE : _____

CHANTIER : _____

SECTION : _____

TYPE D' ENROBE : _____

Entreprise de mise en oeuvre : _____

VALEURS DE REFERENCE

M.V.R. étude g/cm³ _____

%vides g PCG étude % _____

spécifications CCTP % vides _____

Point	SITUATION		M.V.A. g/cm ³	COMPACTIE %	% de VIDES	Observations
1	PR/ repères	AXE / BdR D – G				
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
		Moyenne				
		Ecart type				
		Valeur min.				
		Valeur max.				
OBSERVATIONS:			Le :			
			A :			
			Visa :			

INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES DE GENIE CIVIL

6.1 Objet du cahier des clauses techniques particulières

Le présent Cahier des Clauses Techniques particulières fixe les modalités techniques de fourniture et d'exécution des travaux de fournitures et pose des réseaux secs d'éclairage public et des candélabres pour la création d'un tourne à gauche sur la route de Strasbourg (RD392) à l'entrée Ouest d'Altorf et de l'aménagement du chemin de la Blieth.

Les travaux sont exécutés pour le compte de la Commune d'Altorf.

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

Liste des annexes techniques

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

- Le plan du projet

6.2 Description des travaux

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

6.2.1 Des travaux de pose de réseaux secs

A savoir, principalement :

- Les installations de chantier
- Signalisation et balisage du chantier
- ouverture de tranchées et surlargeurs, sablage, remblais, grillage avertisseur et réfection ;
- fourniture et pose de gaines Ø 63 mm et câbles de terre en cuivre nu ;
- fourniture et pose des massifs et des candélabres y compris les raccordements ;
- réalisation du plan de recolement.

6.3 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.

6.4 Limites des prestations

Ils sont exécutés par l'entreprise dont les prestations s'arrêteront aux limites indiquées sur les plans.

6.5 Contraintes particulières imposées au chantier

6.5.1 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.

6.5.2 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.

6.5.3 Maintien de la circulation (signalisation temporaire)

Les panneaux utilisés pour la signalisation temporaire sont tous rétro-réfléchissants et de la gamme normale. 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.

6.5.4 Date d'intervention

Les travaux seront à exécuter au **1er semestre 2015**.

6.5.5 Maintien des accès

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'oeuvre. Dans son prix sont inclus tout travaux et matériau à mettre en œuvre afin de garantir les accès (cales en enrobés, terrassements, barrières, signalisation ...).

6.6 Sujétions découlant 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.

6.7 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.

6.8 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.

6.9 Hygiène et sécurité du chantier

Une mission de coordination sécurité de niveau 2 sera assurée sur ce chantier.

L'entrepreneur se conformera aux dispositions du Plan de Prévention qui sera obligatoirement rédigé et signé par les diverses parties avant le démarrage des travaux.

Seul le responsable habilité à ce type de travaux sera présent sur le chantier. Les frais engagés par l'entrepreneur pour l'hygiène et la sécurité du chantier sont compris dans les prix des travaux.

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 réfèrera 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.

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.

6.10 Références

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 et.

- Décret 95-1081 du 3 octobre 1995 relatif à la sécurité des personnes, des animaux et des biens lors de l'emploi des matériels électriques destinés à être employés dans certaines limites de tension (transposition de la directive européenne 73/23/CEE du 19 février 1973, dite « directive basse tension », modifiée par la directive 93/68/CEE du 22 juillet 1993).
- Décret 92-587 du 26 juin 1992 modifié par le décret 95-283 du 13 mars 1995, relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques (transposition en droit français de la directive européenne 89/336/CEE du 3 mai 1989 modifiée par la directive 92/31/CEE du 28 avril 1992).
- CCTG « Eclairage public » (fascicule 36) Publications du Journal Officiel.
- Décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail (titre III : Hygiène, sécurité et conditions de travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en Œuvre des courants électriques. Les dispositions de ce décret s'appliquent « du fait que les installations sont exploitées par des travailleurs ». La publication UTE C 18-510 fixe les habilitations des personnels appelés à intervenir sur les installations.
- Selon l'article 13 du décret n° 84-74 du 26 janvier 1984 fixant le statut de la normalisation (JO du 1er février 1984), modifié. Par le décret n° 93-1235 du 15 novembre 1993 (JO du 17 novembre 1993), la référence aux normes est obligatoire dans les marchés publics.

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

7.PROVENANCE DES MATERIAUX

7.1Généralités

7.1.1Matériaux et produits normalisés

Les matériaux et matériels utilisés pour l'exécution des travaux doivent être conformes aux normes françaises homologuées et être titulaires de la marque "NF".

Dans le cas d'une absence de norme, l'entrepreneur utilisera des matériaux et matériels disposant d'un agrément ou d'un certificat de qualité, attribué par un organisme français agréé par le Ministère de l'Industrie.

Il n'y a pas de produits, ni de matériaux fournis par le maître d'œuvre.

7.1.2Matériaux et produits non normalisés

Dans le cas où l'entrepreneur propose un produit ou matériau ne faisant l'objet d'aucun label de conformité ou d'avis technique, il produira à l'appui de son offre :

- une fiche technique du matériau ou produit (caractéristiques dimensionnelles, physiques, chimiques, mécaniques)

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser sans justification l'emploi de produits ne disposant de la marque de conformité NF, ni d'un avis technique favorable délivré par un organisme agréé. L'entrepreneur se verra alors contraint de proposer à l'agrément du maître d'œuvre un produit normalisé, sans aucune possibilité de plus-value.

7.1.3Agrément par le maître d'œuvre

Tous les matériels et matériaux mis en œuvre dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent marché devront recevoir, préalablement à leur mise en œuvre (et donc à leur approvisionnement), l'agrément explicite et écrit du maître d'œuvre. En cas de non respect, l'entreprise se verra contrainte au remplacement des pièces et matériaux non agréments, à ses frais exclusifs.

Dans le cas d'une spécification détaillée et nominative d'un matériel donné, l'entrepreneur pourra proposer tout matériel équivalent à celui mentionné, sans que cela soit explicitement indiqué par la mention "ou équivalent" dans le cahier des charges ou dans le cadre de devis. L'expression " ou équivalent" implique que le matériel proposé en lieu et place du matériel préconisé :

- ait les mêmes caractéristiques fonctionnelles (à l'unique appréciation du maître d'œuvre)
- soit exécuté dans les mêmes matériaux (composition chimique identique)
- ait au maximum le même encombrement, ou ait l'encombrement standard s'il existe
- soit d'un entretien au moins aussi aisé
- n'induisse pas de frais de fonctionnement ou d'entretien plus importants
- réponde complètement aux pièces réglementaires du marché

Les bons de livraison devront également être fournis au maître d'œuvre

7.2 Caractéristiques générales

L'entrepreneur se mettra en rapport avec le concessionnaire de la distribution et se conformera à ses ordres pour ce qui concerne la mise hors service des parties du réseau soumise aux travaux.

L'Entreprise doit garantir l'appareillage contre tout vice de malfaçon et de fonctionnement.

Les frais de déclenchement nécessités par les travaux seront facturés à l'entrepreneur et il appartiendra à celui-ci de prévoir ces dépenses dans ses prix.

L'Entrepreneur effectuera la remise en état de toutes les dégradations que pourraient subir la propriété d'autrui. Ceci vise principalement les travaux sur les façades des immeubles ou sur les trottoirs. Toutes les garanties sont à donner à ce sujet aux propriétaires.

Dispositions générales

Avant tout début d'exécution des travaux, l'entrepreneur devra obtenir l'accord écrit des services sur ses plans PROJET D'EXECUTION.

Pour la réception de ses installations, l'entreprise devra mettre au minimum quinze jours avant, un relevé sur calque du tracé des gaines et des ouvrages installés.

7.3Garanties du matériel

L'Entrepreneur doit garantir l'appareillage contre tout vice de malfaçon et de fonctionnement.

Il s'engage à effectuer, à ses frais, le remplacement des éléments défectueux pour une période d'un an à compter du jour de la mise en service.

8.MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS - EXÉCUTION DES TRAVAUX

L'entrepreneur peut proposer au maître d'oeuvre une modification des conditions d'exécution des travaux lorsque des contraintes particulières s'imposent.

8.1Plan général d'implantation – Piquetage général – Piquetage complémentaire

Conformément aux prescriptions de l'article 27 du C.C.A.G., le Maître d'Oeuvre, remet gratuitement à l'Entrepreneur les pièces essentielles du projet ayant servi de base à l'appel à la concurrence.

Si ces pièces comportent des indications concernant les emplacements probables des canalisations et ouvrages annexes connus (eau, assainissement, câbles souterrains), il appartient néanmoins à l'Entrepreneur, d'en rechercher les emplacements exacts auprès des services intéressés. Si les plans communiqués à l'Entrepreneur par les services gestionnaires des réseaux et ouvrages précités comportant à ce sujet des renseignements erronés, la responsabilité du Maître de l'Ouvrage ou du Maître d'Oeuvre n'est pas engagée.

Le piquetage et le nivellement sont effectués conformément à l'article 36 du C.C.T.G. Le Maître d'Oeuvre effectue la reconnaissance sur place des ouvrages projetés et donne à l'Entrepreneur les directives pour l'implantation et le piquetage. L'Entrepreneur fournit le personnel, les piquets correctement marqués, les cordeaux et tous les outils nécessaires aux opérations de piquetage. L'Entrepreneur effectue le piquetage et le nivellement définitifs. Au cours de ce nivellement, il doit, en partant d'un repère indiqué par le Maître d'Oeuvre et situé à proximité des ouvrages, fixer le long du tracé la cote des repères provisoires aussi nombreux qu'il est nécessaire pour la bonne exécution des travaux. Le nivellement et le piquetage définitifs doivent être terminés et leur résultat communiqué au Maître d'Oeuvre au plus tard quinze jours après la reconnaissance sur place précisée plus haut. Il est expressément indiqué que l'Entrepreneur a la responsabilité des erreurs matérielles de nivellement.

8.2Exécution des tranchées et fouilles

8.2.1Caractéristiques générales

L'Entrepreneur se mettra en rapport avec les concessionnaires des réseaux de distribution et se conformera à ses ordres pour ce qui concerne la mise hors service des parties du réseau soumises aux travaux.

Les frais de déclenchement nécessités par les travaux seront facturés à l'Entrepreneur et il appartiendra à celui-ci de prévoir ces dépenses dans ses prix.

8.2.2Dégradations

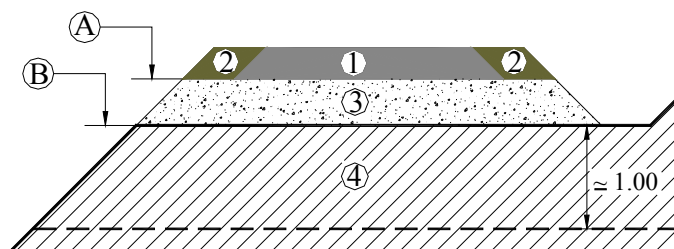
L'Entrepreneur effectuera la remise en état de toutes les dégradations que pourraient subir la propriété d'autrui. Ceci vise principalement les travaux sur les façades des immeubles ou sur les trottoirs. Toutes les garanties sont à donner à ce sujet aux propriétaires.

8.2.3 Prescriptions de sécurité générale

Toute ouverture de chantier est subordonnée aux conditions suivantes :

- En cas de travaux d'ordre électrique, le chef des travaux de l'Entreprise et ses subordonnés doivent connaître les consignes et prescriptions de sécurité en vigueur, en particulier celles contenues dans le carnet de prescriptions au personnel de l'E.S. et dans la norme UTE 513 "PRESCRIPTIONS AU PERSONNEL EMPLOYE A LA CONSTRUCTION ET A L'EXPLOITATION DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION". Leur compétence sera justifiée par la présentation de l'habilitation donnée par l'employeur.
- En cas de travaux de bâtiments, l'Entrepreneur se conformera strictement aux "NOUVELLES PRESCRIPTIONS PREVENTIVES CONTRE LES ACCIDENTS" de la corporation des Industries du Bâtiment d'Alsace et de Lorraine et aux conditions du Cahier des Prescriptions Techniques applicables aux travaux de bâtiment.
- Reconnaissance préalable du chantier par le chef des travaux de l'Entreprise en présence d'un agent qualifié de l'E.S. et du Directeur des Travaux.
- Demande par le Chef de Travaux de l'Entreprise en cas de travaux dans les sous-stations ou postes d'une "Autorisation III" pour l'accès aux installations électriques délivré par un agent qualifié de l'E.S. Il est strictement interdit à l'Entrepreneur, son personnel ou ses sous-traitants, de pénétrer dans l'enceinte des sous-stations et postes sans avoir lu, approuvé et signé personnellement cet imprimé.
- Demande par le chef de travaux de l'entreprise d'une autorisation de travail délivrée par l'E.S. Cette autorisation doit spécifier la partie d'installation accessible. L'accès aux installations ou parties d'installations électriques ne figurant pas sur l'autorisation de travail est rigoureusement interdit du fait que celles-ci peuvent présenter un danger de mort effectif pour le personnel. Cette autorisation de travail n'est valable que pour une opération déterminée ou un ensemble d'opérations et seulement pour la durée indiquée.
- Défense absolue au personnel de l'Entreprise de pénétrer sur le chantier et notamment dans une zone en dehors du délai et des conditions imposées par l'autorisation de travail.
- Responsabilité du chef des travaux de l'Entreprise en ce qui concerne l'application des mesures de sécurité nécessaires pour son chantier. En particulier, l'Entrepreneur prendra toutes dispositions, compte tenu des règlements édictés par les autorités compétentes pour assurer la fourniture, la mise en place et le fonctionnement des barrages, panneaux, moyens d'éclairage (lampes, appareils réflecteurs, etc ...) nécessaires à la signalisation de jour et de nuit des travaux en cours et des réductions du passage libre offert à la circulation. En aucun cas l'Entrepreneur ne devra entraver la circulation.
- L'Entrepreneur prend seul à ses frais, risques et périls, toutes les mesures de précautions qui s'imposent pour préserver et préserver son personnel et des tierces personnes de tous accidents.
- E.S. FRANCE TELECOM et le Directeur des Travaux déclinent la responsabilité de tout accident, dont pourraient être victimes, l'Entrepreneur lui-même, son personnel ou des tierces personnes, résultant de l'inobservation des prescriptions de sécurité quelles qu'en soient les circonstances et les clauses.
- Le matériel de sécurité et les échelles utilisées sur le chantier par l'Entreprise doivent présenter toutes les garanties exigées.

8.2.4 Terrassements en tranchée



Plates - formes : A : Plate-forme support de chaussée (PF)

B : Arase terrassement (AR)

1 : chaussée (couche de roulement, base et fondation)

2 : accotements

3 : couche de forme

4 : partie supérieure des terrassements PST : épaisseur environ 1m de sol naturel (section en déblai) ou de matériaux rapporté (section en remblai) située sous la couche de forme.

La partie supérieure des terrassements est l'équivalent de la partie inférieure de remblai pour les terrassements en tranchée.

La couche de forme est l'équivalent de la partie supérieure des terrassements pour les terrassements en tranchée

Les fouilles seront descendues verticalement, soigneusement étayées, le fond de fouille sera parfaitement dressé, compacté et purgé de tous corps saillants.

Le remblayage des fouilles communes est identique à celui des fouilles en tranchée unique.

L'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements et de leurs conséquences et fera son affaire de toutes les sujétions normalement prévisibles.

Les eaux pluviales ou de ruissellement devront être évacuées pour que les tranchées restent sèches, les épuisements des venues d'eau sont à la charge de l'entreprise et les dépenses correspondantes comprises dans les prix du bordereau.

Les découpages d'enrobés ne sont rémunérés qu'une seule fois correspondant au linéaire de tranchée sous enrobés avec application du coeff 0.5 pour tranchée commune (voir CCAP). L'entreprise fera son affaire du maintien des bords sciés droits et francs. La réfection de tranchée devra être de largeur uniforme et un redécoupage sera systématiquement prévu et intégré dans le coût unitaire de la position découpage des enrobés. En cas d'observation de cette prescription, le décroustage des enrobés et le resciage seront ordonnés par le maître d'œuvre aux frais de l'entreprise.

Les tranchées sont rémunérées au mètre linéaire avec application d'un coefficient réducteur de 0.7 en cas de tranchée commune (voir CCAP). Les fouilles en tranchée communes à plusieurs réseaux seront réalisées de manière à respecter les distances réglementaires de voisinage des réseaux, et seront descendues à la profondeur du réseau le plus enterré

Les volumes de terrassements pour tranchée sont calculés au mètre cube non foisonné selon la formule suivante :

Volume = longueur de la tranchée (1) x profondeur administrative (2) x largeur administrative (3)

- La longueur de la tranchée est mesurée suivant l'axe de la tranchée
- La profondeur administrative est fixée à:

sous chaussée: couverture de 0.85 m sur réseaux, par rapport au niveau fini du sol.

sous trottoir , accotement, espaces verts et dans les propriétés privées : couverture de 0,65 m sur réseaux, par rapport au niveau fini du sol.

- La largeur forfaitaire est fonction du nombre de réseaux dans la tranchée c'est à dire:

0.10 m + diamètre extérieur de chaque câble ou gaines + 0.10m entre câbles, tuyaux ou gaines d'un même réseau, + 0.20 m entre câbles ou gaines de deux réseaux dont les concessionnaires sont distincts (0.20 m entre réseaux MT, BT, Gaz, Ecl. Pub., Téléphone et télédistribution) avec une largeur minimale de 0.40 m en tranchée unique, les distances de séparation entre câbles et réseaux étant comptées à partir des arrêtes extérieures des canalisations ou câbles (pas entre ligne d'axe).

Les fourreaux multiples de télécommunication sont considérés comme un réseau unique.

Dans le cas où les méthodes constructives conduiraient à augmenter les volumes de terrassement ainsi définis, l'entrepreneur en inclus leur coût dans les prix unitaires. Il en est de même s'il estime que les largeurs administratives de tranchée ou profondeur sont insuffisantes.

Sauf cas particulier, l'exécution du travail ne doit jamais engager plus de la moitié de la chaussée, la longueur de la section de route ainsi transformée en voie unique ne devant par ailleurs jamais dépasser la longueur d'un tronçon de câble d'un seul tenant. Lorsque les longueurs d'ouverture sont trop importantes la mise en place de boîtes de jonction pourra être demandée par le maître d'œuvre.

Le fond de fouille est dressé et compacté, les câbles et fourreaux sont posés sur un lit de sable 0/6 et enrobés jusqu'à 10 cm au dessus des génératrices supérieures. Un grillage avertisseur est posé à 30 cm au dessus des génératrices supérieures.

Le remblaiement des fouilles est exécuté conformément au guide de remblayage des tranchées du SETRA LCPC de 1994.

Les matériaux mis en œuvre et l'atelier de compactage sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les matériaux composant la couche de forme et mis en œuvre par l'entreprise titulaire du marché 1 devront être extraits et stockés pour être réutilisés en remblai de fouille.

Les matériaux enrobés seront décroûtés et évacués en centrale de recyclage aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

8.2.5 Rencontre de canalisations de toute nature

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux.

Il est précisé notamment qu'il prendra toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations ou conduites étant entendu qu'en aucun cas, les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrépillons des étalements ou blindage des fouilles.

L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit, du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'obligerait à prendre des mesures de soutien des canalisations ou de conduites sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.

Les services concessionnaires devront être avisés en temps utile de la date d'exécution des travaux au voisinage des réseaux en service; ils délégueront alors un agent sur le lieu des travaux et prescriront les dispositions qu'ils jugent utile.

En cas de dommages causés accidentellement à un réseau, ou si des troubles ou des avaries résultant des travaux étaient constatés sur les réseaux en service, il y aura lieu de prévenir d'urgence, même la nuit ou les jours non ouvrables, les services concessionnaires concernés.

Toutes les dépenses et indemnités nécessitées par les réparations seront imputées à l'entrepreneur.

Tous les frais de croisement et de longements de réseaux existants sont intégrés dans l'offre de l'entreprise

8.2.6 Terrassements en partie privative

La réalisation des tranchées depuis le coffret en limite de propriété jusqu'au point de pénétration dans les habitations (y compris percements) est à la charge du présent lot. Les fouilles seront réalisées selon les règles applicables aux fouilles en domaine public à l'exception de la profondeur qui sera telle que la couverture sur fourreaux soit d'au moins 65 cm et du profil de la tranchée qui devra être ascendant du coffret vers le point de pénétration. La pénétration dans l'habitation devra être réalisée avec un profil ascendant du trou de l'extérieur vers l'intérieur. La gaine de protection devra être réalisée d'un seul tenant depuis le coffret en limite de propriété jusqu'à l'intérieur de l'habitation, cela afin d'éviter toute inétanchéité du fourreau. Il est strictement interdit de percer la gaine pour permettre l'écoulement des eaux dans le terrain.

Les tranchées en partie privative sont rémunérées par un prix spécifique tenant compte de toutes les sujétions particulières au travail en domaine privé (difficultés d'accès, exiguïté des lieux, revêtements variables...)

8.3 Pose des ouvrages

8.3.1 Pose des câbles souterrains

Avant la pose des câbles, un lit de sable de 10cm d'épaisseur est mis en œuvre en fond de fouille.

Le sable de carrière ou de rivière doit être propre et constitué de grains de dimensions inférieures à 6 mm.

Les câbles sont ensuite posés. A aucun moment les ouvriers ne doivent marcher sur les câbles.

Après pose des câbles, un enrobage en sable est réalisé sur la largeur de la fouille et jusque 10 cm minimum au-dessus des génératrices supérieures des câbles et fourreaux. Le sable sera de même qualité que celui installé en fond de fouille.

Lorsque la charge imposée ne peut être respectée, l'entrepreneur en avertit le maître d'œuvre et le concessionnaire qui après constatation donneront les consignes nécessaires. En aucun cas l'entrepreneur ne pourra prendre l'initiative d'un enrobage en béton ou d'un passage sous fourreau métallique sans autorisation du maître d'œuvre et de l'exploitant. En cas d'intervention non autorisée de l'entrepreneur et si les justifications de l'entrepreneur ne peuvent être acceptées, la dépose repose sera ordonnée par le maître d'œuvre. Si les justifications de l'entrepreneur sont recevables celui ci devra fournir les preuves de l'exécution des travaux (présence du maître d'œuvre ou en cas d'impossibilité de ce dernier, prise de photos explicites permettant de déterminer les quantités et travaux réellement exécutés).

8.3.2 Pose des coffrets et socles

Tous les socles et coffrets employés pour le réseau basse tension, feront obligatoirement, avant l'emploi, l'objet d'une réception d'aspect par le Maître d'œuvre; tout matériel présentant des soufflures, barbes, gauchissement, éraflures ou autres défauts sera refusé.

Toutes les remontées, arrivées et départs de câbles seront mis en place sous protection mécanique.

8.3.3 Massif des candélabres

Les massifs des candélabres seront en béton dosé à 200 kg de ciment au mètre cube et auront pour dimensions minimales 0,40 x 0,40 x 0,90 pour une hauteur de 4,00 m.

La partie supérieure devra être rigoureusement plate et horizontale. Les candélabres y seront fixés par l'intermédiaire de 4 tiges de scellement ; ces tiges devront être noyées dans les massifs lors de leur confection, leur écartement en cours de coulé étant maintenu par un gabarit spécial confectionné par l'entrepreneur.

A l'intérieur du massif seront prévus les tubes pour l'entrée et la sortie des câbles souterrains et du câble de terre, plus un tuyau de réserve.

8.3.4 Pose de candélabres et raccordement

Les candélabres devront être verticaux, correctement alignés et les crosses rigoureusement perpendiculaires à l'axe des voies à éclairer.

Le boulonnage de lamelle sur les tiges de scellement se fera à l'aide d'écrous inférieurs pour réglage vertical et de 4 écrous supérieurs pour blocage. Après quoi, une chape en ciment maigre sera coulée. Le réseau étant souterrain, le câble d'alimentation passera en coupure dans les candélabres.

Protection contre les contacts indirects

Schéma TT avec mise à la terre et protection individuelle:

- mise à la terre de chaque candélabre obtenue avec un conducteur enterré en cuivre nu de 25 mm² reliant tous les candélabres
- protection par fusibles ou petits disjoncteurs de faible courant assigné
- isolation supplémentaire de la partie d'installation en amont du dispositif de protection de chaque candélabre, câbles et coffrets de classe II)
- isolation des revêtements métalliques des câbles enterrés aux entrées de coffrets et d'armoires
- disposition de l'appareillage dans un coffret de classe II

Valeur maximale de la prise de terre en fonction du courant assigné du dispositif différentiel afin d'éviter la propagation de tensions dangereuses supérieures à 50V

Courant différentiel résiduel assigné du DDR le plus en amont (A)	Valeur maximale de la résistance de la prise de terre des masses en Ohms
3	17
1	50
0.5	100
0.3	167
0.1	500

Dans les armoires d'éclairage public, les luminaires installés de classe I alimentés en monophasé sur un ou plusieurs départs nécessite :

- un dispositif de protection différentiel sélectif de type A installé en amont de chaque départ

Les luminaires installés de classe I et II alimentés en monophasé sur un ou plusieurs départ nécessite :

- un dispositif de protection différentiel sélectif de type A installé en amont de chaque départ ou des luminaires de classe I et II sont panachés
- un dispositif de protection différentiel de type AC installé en amont d'un ou plusieurs départs alimentant des luminaires uniquement de classe II

Les luminaires installés de classe II alimentés en monophasé sur tous les départs nécessite un dispositif de protection différentiel de type AC installé en amont de l'installation

Pour la protection contre les surintensités, des fusibles de type gG ou des disjoncteur de type B devront être mis en place.

8.4 Matériaux pour assise (lit de pose), remblai de protection (enrobage), remblayage des tranchées et réfection de voirie.

8.4.1 Remblayage des tranchées

Sous voirie publique dans les zones non affectées par le projet de voirie prévoyant la reprise de la structure de chaussée la partie inférieure de remblai et la partie supérieure de remblai seront en grave naturelle 0/60 type D21, la couche de base sera réalisée en GNT B2 0/14.

Dans les zones où la structure de chaussée sera reprise et sous trottoirs les matériaux extraits composant la couche de forme de voirie peuvent être réutilisés en remblai sauf si ceux-ci ne sont pas de qualité suffisante. Dans ce cas l'entrepreneur en avisera le maître d'œuvre qui devra donner son accord pour l'utilisation d'un matériau d'apport adapté (D21). Sans accord du maître d'œuvre l'entrepreneur ne pourra prétendre à des rémunérations supplémentaires.

L'entrepreneur pourra également utiliser des matériaux recyclés (variante en recherche d'économie, en dehors des opérations de voirie et sous réserve de l'accord des services de la voirie) répondant aux caractéristiques suivantes:

- Classement selon GTR 92: F71
- Equivalence granulométrique et mécanique aux matériaux D21 du GTR 92
- En solution variante économique à l'offre de base
- matériau purement minéral et inerte
- pas de toxiques
- pas de métaux
- pas de produits pétroliers ou dérivés
- pas de matières putrescibles

Dans tous les cas les matériaux, qu'ils soient de réemploi ou d'apport, donnent lieu à l'établissement par l'entrepreneur de fiches techniques soumises à l'agrément du maître d'œuvre. L'entrepreneur suivra les prescriptions du rapport géotechnique joint en annexes au présent CCTP ainsi que les recommandations du guide technique de remblayage des tranchées et réfection de chaussée du SETRA (mai 94). Les matériaux employés doivent être compactables selon les objectifs fixés au présent CCTP.

8.4.2 Réfection des couches de roulement

Les fiches techniques des matériaux sont à joindre obligatoirement à l'offre (en annexe au SOPAQ)

Les réfections de couche de roulement sont réalisées avec des BBSG 0/10 d'épaisseur compactée 6 cm, répandus au mini finisseur ou avec des BB0/6 répandus manuellement. Les sujétions économiques de répandage au mini finisseur ou manuels sont intégrées dans l'offre de l'entreprise.

Les enrobés proviennent d'une centrale de niveau 2 certifiée NF P 98 701.

La proportion des différents éléments (granulats, fillers, liant...) est déterminée par l'entreprise sur la base d'une étude de formulation datant de moins de 5 ans et visant à déterminer le pourcentage de vides, la tenue à l'eau et les performances mécaniques. La formulation du BBSG 0/10 permettra d'obtenir au moins la classe 2 de performances mécaniques citée dans la norme NF P 98 130:

$$\frac{r}{R} \geq 0.75$$

- essai Duriez à 18°C: $\frac{r}{R}$
- essai d'orniérage: profondeur inférieure à 7.5%
- module complexe: supérieur à 7000
- essai de traction directe: module supérieur à 7000
- essai de fatigue: déformation relative supérieure 100 μ def

Dans le cas de réalisation d'une épreuve nouvelle de formulation celle-ci sera au moins de niveau 1 (essai PCG et essai Duriez)

8.4.3 lit de pose et enrobage

En sable concassé 0/6

8.5 Contrôle dossier de récolement

Les modalités du contrôle intérieur sont définies au Mémoire technique. L'ensemble des frais induits par le contrôle intérieur est à la charge de l'entrepreneur qui en inclut leur coût dans les prix unitaires.

8.5.1 Contrôle des terrassements

Le remblayage des tranchées sera conforme aux règles de l'art, de la norme NF P 98-331 et du Guide Technique SETRA-LPC de remblayage des tranchées et réfection des chaussées.

Le remblayage s'effectuera à partir de la couche de sable fin d'enrobage des câbles et canalisations.

Sauf avis contraire des services gestionnaires de la voirie ou du Maître d'œuvre, le remblayage des fouilles sous chaussée se fera avec les matériaux extraits lorsque les travaux se trouvent en zone de reprise de structure de chaussée et en grave naturelle 0/50 type D21 dans les zones extérieures au projet de voirie.

L'entrepreneur procédera à des essais permettant de vérifier la compacité des remblais, soit au moyen de pénétromètre (de préférence), ou par essais de plaques.

Les objectifs de densification sont les suivants :

- lit de pose et enrobage: qualité q4
- remblai: qualité q3

Les essais de plaque permettront de vérifier que le module $EV2 > 80 \text{ Mpa}$ et $k < 2$.

Les essais seront au nombre minimum d'un essai tous les 100 m et d'un essai sur chaque traversée de chaussée. Le coût des essais est totalement intégré dans l'offre de l'entreprise. (Il s'agit en effet du contrôle intérieur)

8.5.2 Contrôle des réseaux télécommunication

Le contrôle des réseaux de télécommunication est effectué contradictoirement entre l'entrepreneur, le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, l'opérateur de téléphonie et conformément au cahier des charges de ce dernier. Le matériel et le personnel sont mis à disposition par l'entreprise et à ses frais exclusifs.

Le contrôle consistera en un mandrinage des canalisations principales entre chambres de tirages, regards de branchement et points de pénétration dans les immeubles (en absence de regard de branchement). Le mandrin calibré est propulsé dans les tubes à l'aide d'air comprimé.

8.5.3 Contrôle de stabilité mécanique des mâts d'éclairage

Ils seront réalisés en contrôle extérieur aux frais du Maître d'Ouvrage avant la fin de la période de garantie de parfait achèvement.

8.5.4 Dispositions particulières

Si certains ouvrages ou certaines parties d'ouvrages ne sont pas entièrement conformes aux spécifications du marché, sans que les imperfections constatées soient de nature à porter atteinte à la sécurité, au comportement ou à l'utilisation des ouvrages, la personne responsable du marché, sur proposition du maître d'œuvre, peut, eu égard à la faible importance des imperfections et aux difficultés que représenterait la mise en conformité, renoncer à ordonner la réfection des ouvrages estimés défectueux et proposer à l'entrepreneur une réfaction sur les prix.

Si l'entrepreneur accepte la réfaction, les imperfections qui l'ont motivée se trouvent couvertes de ce fait, et ne sont plus opposables comme réserves à la réception.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur demeure tenu de réparer ces imperfections préalablement à la demande de réception.

Au cas où ces travaux ne seraient pas réalisés dans le délai prescrit par le maître d'œuvre, la personne responsable du marché peut les faire exécuter par un tiers, aux frais et risques de l'entrepreneur.

8.5.5 Dossier de recolement

Un dossier de recolement des travaux doit être établi par l'entrepreneur et remis au Maître d'Ouvre, à la fin du chantier. La date de la réception ne peut être fixée qu'après production du dossier de recolement.

Ce dossier doit être fourni en trois exemplaires (format 21 x 29,7) et présenté dans un classeur cartonné ainsi qu'une disquette informatique Dwg format Autocad 14. Il comprend les documents suivants :

- le plan du réseau aux échelles cadastrales sur autocad (X, Y, Z),
- Sur le plan doivent être portés le positionnement des ouvrages et appareils repérés par rapport à des points fixes.
- Le diamètre des tubes et la section des câbles, le positionnement du réseau par rapport aux limites de propriétés.
- L'indication, la numérotation des ouvrages et appareils.
- Les distances entre les différents ouvrages.

8.6 Mode d'évaluation des travaux

8.6.1 Généralités - Consistance des prix

Les prix comprennent la construction complète et suivant les règles de l'art des ouvrages prévus au marché, conformément aux prescriptions du présent C.C.T.P. et du C.C.T.G.

Les travaux sont décomptés par application des prix unitaires figurant au bordereau aux quantités réellement exécutées.

Ces prix comprennent toutes les dépenses nécessaires à l'exécution des travaux, notamment celles énumérées à l'article 63 du C.C.T.G. auxquelles il est expressément ajouté les frais de repérage et de conservation, éventuellement de remise en place des repères et bornes délimitant les propriétés publiques ou privées.

Les constats et projets de décomptes mensuels et final doivent être présentés dans la forme indiquée par le Maître d'oeuvre.

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

9.1 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.

9.2 Assurance Qualité

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 co-traitants et sous-traitants.

9.2.1 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.

9.2.2 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 co-traitants 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 co-traitants 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 co-traitants 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

LU ET ACCEPTE

CACHET DE L'ENTREPRISE :

L'ENTREPRENEUR :