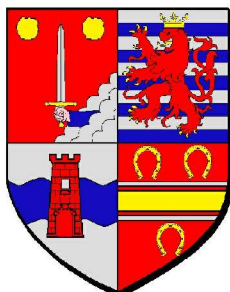


VILLE DE HAGONDANGE

Place Jean BURGER
57300 HAGONDANGE
Tél : 03.87.71.50.10
E-mail : mairie@ville-hagondange.fr



Requalification d'une section de la rue Voltaire et de la rue Darwin

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

LOT 1 - VOIRIE

3. CCTP

BEREST 	BEREST LORRAINE Z.I. Maisons Rouges 8, Rue du Luxembourg - 57370 PHALSBURG Tel : 03 87 24 41 86 - Fax : 03 87 24 42 97 Email : lorraine@berest.fr		Agence de YUTZ 2, Avenue Gabriel LIPPMANN - 57970 YUTZ Tel : 03 82 82 33 05 - Fax : 03 82 82 11 51 Email : berest.57@berest.fr		
	Indice	Date	Réalisé par	Objet de la modification	
	A	03/05/2018	BERNARD A.	Version initiale	
Responsable Projet		Vérificateur	Echelle	N° Affaire	N° Pièce
LAMOUROUX F.		LAMOUROUX F.	-	57-0283-18-010-2	3.
Nom de fichier		18-010-2G-N001-I01-Plans du projet.dwg			

SOMMAIRE

C.C.T.P. VOIRIE	- 3 -
CHAPITRE I - INDICATIONS GENERALES.....	- 3 -
ARTICLE I.1 – OBJET DU MARCHE	- 3 -
ARTICLE I.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX ET DONNEES DE BASE DU PROJET.....	- 3 -
ARTICLE I.3 - VARIANTES	- 4 -
CHAPITRE II - PROVENANCE, QUALITE DES MATERIAUX.....	- 4 -
ARTICLE II.1 - FOURNITURE DES MATERIAUX	- 4 -
ARTICLE II.2 - PROVENANCE DES MATERIAUX	- 5 -
ARTICLE II.3 - AGREMENT DES MATERIAUX	- 5 -
ARTICLE II.4 – NORMES ET CARACTERISTIQUES	- 5 -
2.4.1. – Couche de forme.....	- 5 -
2.4.2. – Grave non traitée – Laitier de Haut Fourneau.....	- 5 -
2.4.3. – Granulats.....	- 6 -
2.4.4. – Liants hydrocarbonés.....	- 6 -
2.4.5. – Matériaux enrobés.....	- 7 -
2.4.6. – Enduits.....	- 12 -
2.4.7. – Bétons.....	- 13 -
2.4.8. – Mobilier urbain.....	- 21 -
CHAPITRE III - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	- 22 -
ARTICLE III.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES.....	- 22 -
3.1.1. Préparation initiale du terrain	- 22 -
3.1.2. Démolition des constructions	- 22 -
ARTICLE III.2 - TRAVAUX DE TERRASSEMENTS.....	- 22 -
3.2.1. Exécution des déblais	- 22 -
3.2.2. Caractéristiques de l'arase terrassement (dessus PST).....	- 23 -
3.2.3. Purgés de chaussée.....	- 23 -
ARTICLE III.3 – TRAVAUX DE REMBLAIEMENT.....	- 23 -
3.3.1. Caractéristiques des remblais.....	- 23 -
3.3.2. Exécution des remblais.....	- 25 -
ARTICLE III.4 - ECOULEMENT DES EAUX ET EPUISEMENT	- 25 -
ARTICLE III.5 - MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS.....	- 25 -
3.5.1. – Matériaux enrobés.....	- 25 -
3.5.2. – Enduits	- 26 -
• Enduits superficiels bicouche.....	- 27 -
• Enduits superficiels mono couche	- 27 -
3.5.3. – Couche d'accrochage.....	- 27 -
3.5.4. – Allées sablées pour piétons	- 27 -
3.5.5. – Surfaces en pavés	- 28 -
3.5.6. – Pavés et dalles en pierre naturelle.....	- 28 -
3.5.7. – Surfaces en béton.....	- 28 -
ARTICLE III.6 - OUVERTURE A LA CIRCULATION	- 33 -
ARTICLE III.7 - POSE DES CANIVEAUX EN PAVES ET BORDURES DE TROTTOIRS	- 34 -
ARTICLE III.8 – BOUCHES D'EGOUT	- 34 -
ARTICLE III.9 – ESPACES VERTS	- 34 -
3.9.1. Généralités.....	- 34 -
3.9.2. Travaux Horticoles	- 36 -
3.9.3. Descriptif des prestations.....	- 39 -
CHAPITRE IV – ORGANISATION DE LA QUALITE- PLAN D'ASSURANCE QUALITE (P.A.Q).	- 48 -
ARTICLE IV.1 –PREPARATION DE CHANTIER	- 48 -
ARTICLE IV.2 – LES POINTS D'ARRET	- 49 -
ARTICLE IV.3 – LES CONTROLES	- 49 -
4.3.1. – Contrôle intérieur.....	- 49 -
4.3.2. – Contrôle extérieur.....	- 52 -
ARTICLE IV.4 – DOCUMENTS A FOURNIR	- 54 -
4.4.1. – Dossier de récolement	- 54 -
4.4.1. – Dossier de récolement	- 55 -
4.4.2. – Procès-verbaux d'essais	- 56 -
ARTICLE IV.5 – TRAME DE PLAN D'ASSURANCE QUALITE	- 56 -
CHAPITRE V - MODE D'EVALUATION DES TRAVAUX.....	- 58 -

ARTICLE V.1 - DEBLAIS.....- 58 -
ARTICLE V.2 - REMBLAIS- 58 -
ARTICLE V.3 - PRIX D'APPLICATION ET MASSES DE TRAVAUX- 58 -

CHAPITRE I - INDICATIONS GENERALES

ARTICLE I.1 – Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P) a pour objet de définir les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions d'exécution des travaux nécessaires à la requalification d'une section de la rue Voltaire et de la rue Darwin à HAGONDANGE.

Cette opération est réalisée par la **Ville de HAGONDANGE**.

ARTICLE I.2 - Consistance des travaux et données de base du projet

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

Les prix et les travaux de l'entreprise comprennent :

- Les installations de chantier,
- La confection et pose d'un panneau de chantier 3x2m (2 panneaux pour l'ensemble des tranches de travaux),
- La mise en place de la signalisation de chantier réglementaire,
- Le piquetage et marquage de tous les réseaux existants dans l'emprise des travaux augmentée de 2m et leur maintien durant toute la durée du chantier,
- Les piquetages généraux, les implantations des surfaces et emprises et les niveaux pour l'ensemble des entreprises intervenantes,
- La préparation initiale du terrain,
- La dépose soignée des éléments de mobilier urbain, leur mise en stock,
- La démolition de constructions et ouvrages enterrés en béton ou maçonneries et leur évacuation,
- Tous les sciages de béton et enrobés ainsi que les piquages nécessaires au niveau des fondations de murs et façades,
- La démolition des revêtements en enrobés et leur évacuation vers une décharge ou une installation agréée,
- La démolition des bordures, bordurettes, caniveaux, la mise en décharge ou une installation agréée,
- La dépose soignée des éléments de mobilier urbain, leur mise en stock,
- L'exécution des déblais dans les zones à purger, leur tri et leur évacuation vers une décharge ou une installation agréée,
- Le dressage du fond de forme dans les zones à purger et sa stabilisation,
- La mise en place d'un géotextile,
- La dépose des avaloirs ainsi que l'obturation ou l'adaptation du raccordement,
- L'exécution des remblais pour création de structure dans les zones purgées,
- La fourniture et pose de bordure, caniveau, rang de pavés,...
- La fourniture, l'installation et le raccordement en polypropylène Ø200mm de bouches d'égout siphonné avec sceau à boue,
- La fourniture, l'installation et le raccordement en polypropylène Ø160mm de caniveau grille avec avaloir en extrémité et panier PVC,
- Le reprofilage complet de l'emprise du projet au profil de voirie par rabotage et rechargement en laitier ou grave bitume,
- La création des fosses de plantation ainsi que la fourniture et mise en œuvre de terre végétale de bonne qualité horticole,
- La mise en œuvre de BBSG 3 0/10 sur chaussée sur une épaisseur de 6 cm et sur parking sur une épaisseur de 6cm,
- La mise en œuvre de béton bitumineux 0/6 sur une épaisseur de 4 cm en arrière des trottoirs en béton,
- La fourniture et la pose de pavés sur lit de pose en concassé 0/7 de 3 cm d'épaisseur tiré à la règle de pavés sur chaussée et trottoir (modèle de pavé à valider),

- La reprise des soubassements de muret de clôture ou de mur qui le nécessitent,
- La mise en place de barrières de ville type croix de St André amovible en bout d'impasse, ainsi que le repose de mobilier,
- Le remplacement des fontes de voirie (tampon, chambres, regard carré,...) en respectant les classes citées dans le BPU et sous réserve de validation par le Maître d'œuvre,
- La mise à niveau de tous les ouvrages affleurants pour l'ensemble des lots,
- La fourniture et la pose de la signalisation verticale et horizontale réglementaire.

Il est demandé à l'entreprise d'avoir pris connaissance de la totalité des travaux y compris de l'enfouissement de réseau aérien afin de pouvoir remettre une offre en intégrant toutes les contraintes liées à la co-activité entre entreprises.

Le marquage et implantation des réseaux existants sera à faire une première fois au démarrage des travaux puis une seconde après l'intervention de toutes les entreprises.

Tous les remplacements de tampons, trappes et chambres devront apparaître sur le plan de récolement. De même, pour les regards de descente de chéneau ainsi que le remplacement des dauphins. Les éléments à remplacer seront à repérer sur place lors d'une réunion de chantier.

Toutes les fosses de plantation devront soigneusement être nettoyées et le surplus de béton de calage des bordures retiré avant mise en place de la terre végétale.

Tous les travaux d'aménagement en domaine privé devront être validés par la Maître d'Ouvrage avant réalisation.

Toutes les fiches techniques des principales fournitures seront à joindre à l'offre remise par l'entreprise. Une partie de la note sur la valeur technique de l'offre sera jugée sur la présence ou non de ces fiches.

ARTICLE I. 3 - Variantes

La Commune de HAGONDANGE a souhaité étudier une variante pour la mise en œuvre de résine « imitation pavé » en remplacement des pavés de trottoir projetés sur les trottoir au droit des accès piéton.

L'entreprise pourra présenter pour la confection du corps de chaussée et trottoir une solution variante. Il est entendu que tous les produits proposés en variante devront répondre aux exigences du présent C.C.T.P et avoir l'agrément du Maître d'œuvre et du laboratoire de contrôle, le LCPC, désigné par le Maître d'Ouvrage.

Le maître d'œuvre demandera des références d'utilisation dans les conditions identiques à celles des matériaux initialement prévus.

CHAPITRE II - PROVENANCE, QUALITE DES MATERIAUX

ARTICLE II.1 - Fourniture des matériaux

La fourniture des matériaux incombe exclusivement à l'entrepreneur.
Elle comprend les fournitures des matériaux nécessaires à l'exécution :

- des terrassements
- des remblais en couche de forme
- des remblais du corps de chaussée, des trottoirs et des places de stationnements
- des boutisses, caniveaux, files de pavé
- des bordures de quai des arrêts de bus
- des bouches d'égout et caniveaux grilles
- des différents revêtements de surface (béton, enrobés,.....)
- des plaques, tampons et bouches à clé des ouvrages affleurants
- du mobilier urbain
- de la signalisation horizontale et verticale

Les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées par le Cahier des Clauses Techniques Générales et complétées par les dispositions du présent C.C.T.P.

ARTICLE II.2 - Provenance des matériaux

Toutes les fournitures et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages doivent être agréés par le Maître d'Œuvre.

A cet effet, dans la quinzaine qui suit la notification du marché, l'Entrepreneur doit indiquer par écrit au Maître d'Œuvre, le lieu de fabrication, le type et/ou la qualité de ces fournitures et matériaux. Le Maître d'Œuvre dispose de 15 jours à compter de la réception de la lettre de l'Entrepreneur pour refuser éventuellement ces propositions.

En tout état de cause, les matériaux devront répondre aux normes NF.

En particulier, les bordures en béton seront certifiées conformes à la norme NF-P 98.302 dans la classe A (100 bars) + R (résistance renforcée au gel et aux sels de déverglaçage).

ARTICLE II.3 - Agrément des matériaux

L'ensemble des matériaux mis en œuvre devra faire l'objet d'une attestation d'un laboratoire agréé détaillant la composition des produits et leur conformité à la norme.

Tous les matériaux seront, avant leur emploi, présentés sur le chantier à l'acceptation du Maître d'Œuvre par présentation d'échantillon et de fiche de données de produit.

Des contrôles ponctuels seront réalisés par le Maître d'œuvre ou le laboratoire de contrôle désigné par le Maître d'Ouvrage.

La mise en œuvre de tous les matériaux et matériels ne sera effectuée qu'après accord du Maître d'œuvre après résultats concluants aux essais.

Dans le cas de refus des matériaux, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins et aux frais de l'Entrepreneur dans un délai maximal de 48 heures après la décision du refus.

Faute par l'Entrepreneur de se conformer à cette prescription, il y sera procédé d'office par le Maître de l'Ouvrage aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur.

D'autre part, l'Entrepreneur procédera éventuellement à un reprofilage des voiries provisoires chaussées et trottoirs. En conséquence, il sera procédé soit à l'apport de matériaux nouveaux, soit à l'enlèvement et l'évacuation des matériaux excédentaires (avec sujétions et scarification et mise à niveau d'ouvrages) vers la décharge publique.

ARTICLE II.4 – Normes et caractéristiques

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.

2.4.1. – 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 ≤ 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.

2.4.2. – Grave non traitée – Laitier de Haut Fourneau

L'Entrepreneur devra 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.

L'acceptation par le maître d'œuvre des constituants entrant dans les formulations de GNT constitue un point d'arrêt.

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'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 également un point d'arrêt.

2.4.3. – Granulats

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.

Les granulats feront l'objet du marquage CE et de fiches techniques (FTP) et devront être au minimum de la catégorie BIIa pour les couches de roulement ou de liaison et au minimum CIIa 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.

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.

2.4.4. – 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.

• 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.

• 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.

• 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.

• 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.

• Liant pour enduit superficiel

De type émulsion de bitume ou liant anhydre chaud.

• 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.

2.4.5. – Matériaux enrobés

Les enrobés à chaud répondent aux spécifications du CCTG – Fascicule 27.

La composition des enrobés bitumineux et de leurs constituants 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'œuvre 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 EN13108-20 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 cycle	de	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	Destination et domaine d'emploi des enrobés	Épaisseur de mise en œuvre (en cm)	Propriétés des constituants	Contrôle de conformité réalisé par contrôle extérieur	Points d'arrêt et Contrôle externe
Références aux normes					
EB10-BBSG classe 2	chaussées semi-rigides	5 – 7 (mini 4)	Granulats et fillers selon XP P18545 : -BIIa en CdR -CIIIa en CdL	Fabrication : - Tolérances de fabrication définies au CCTP	POINTS D'ARRÊT : <i>Acceptation du maître d'œuvre :</i> <i>-des constituants (*)</i> <i>-de la formulation (*)</i> <i>-de la centrale d'enrobé (*)</i> <i>-des matériels de mise en œuvre (*)</i>
EB10-BBSG classe 3	couche de roulement ou de liaison déformation maximale du support de 2cm sous la règle de 3m		Agrégats (au maximum 10%) : conforme à la norme NF EN 13108-8 et fourniture d'une FTAE (fiche technique d'agrégats 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	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) -macro texture : niveau fixé selon la section concernée conformément à la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002**	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	Destination et domaine d'emploi des enrobés	Épaisseur de mise en œuvre (en cm)	Propriétés des constituants	Contrôle de conformité réalisé par contrôle extérieur	Points d'arrêt et Contrôle externe
Références aux normes					
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 : -CIIIIa 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 : - Purs :35/50 ou 20/30 - Spéciaux : FTP et échantillon de référence à fournir Couche d'accrochage ECR 65 selon NFTA65011 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	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 : -BIIIIa 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 NFTA65011 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) -macro texture : 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
EB14-BBBMB classe 3					

Appellation des enrobés	Destination et domaine d'emploi des enrobés	Épaisseur de mise en œuvre (en cm)	Propriétés des constituants	des	Contrôle de conformité réalisé par contrôle extérieur	Points d'arrêt et Contrôle externe
Références aux normes						
BBTM 6A	chaussées semi-rigides	2 – 3	Granulats et fillers selon XP P18545 :		Fabrication :	POINTS D'ARRET :
BBTM 10A	souples	et (mini 1.5cm)	-Blla		- Tolérances de fabrication définies au CCTP	Acceptation du maître d'œuvre :
	couche de roulement		Agrégats : interdit		Mise en œuvre :	-des constituants (*)
			Bitumes selon FD T65 000 et NF EN12591:		- Température minimale de l'enrobé derrière le finisseur au moment du compactage : 130°C pour un 35/50	-de la formulation (*)
			- Pours : 35/50 ou 70/100			- de la centrale d'enrobé (*)
			- Spéciaux : FTP et échantillon de référence à fournir		-macrotexture : niveau fixé selon la section concernée conformément à la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002**	- des matériels de mise en œuvre (*)
			Couche d'accrochage ECR65 selon NFT 65011 :			CONTRÔLE EXTERNE :
			Dosage en bitume résiduel :> 350g/m2			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 Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre, des enrobés spéciaux de type anti-orniérants 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 adjonctions 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.

• 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'arrivée 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.

• 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.

• 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 quel que 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.

• 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 œuvre 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 œuvre.

Balayage

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

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 œuvre.

Fraisage

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

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 (fraisât, matériaux d'accotements,...).

• 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 œuvre 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_f10 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

2.4.6. – 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.

• 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 :

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

Les dosages sont proposés par l'entreprise après visite de la section puis validés par le Maître d'œuvre.

• 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 œuvre:

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

Les dosages sont proposés par l'entreprise après visite de la section puis validés par le Maître d'œuvre.

2.4.7. – Bétons

L'entrepreneur se référera aux règlements, directives, au Guide Technique Chaussée en béton du SETRA-LCPC de 1997, au guide technique des « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, au guide technique des « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003 et aux normes spécifiques appropriées.

Il appliquera plus particulièrement les normes suivantes (liste non exhaustive) :

NF EN 197-1	Liants hydrauliques - Ciments courants - Composition, spécifications et critères de conformité.
NF P 15-314	Liants hydrauliques – Ciment prompt naturel.
NF P 15-315	Liants hydrauliques – Ciment alumineux fondu.
NF P 15-317	Ciment pour travaux à la mer.
XP P 15-319	Ciment pour travaux en eau en haute teneur en sulfate.
NF EN 12620	Granulats pour béton.
XP P 18-545	Granulats, éléments de définition, conformité et codification.
NF EN 206-1	Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité et son annexe nationale.
NF EN 1008	Eau pour béton.
NF EN 934-2	Adjuvants pour béton.
ENV 10080	Aciers pour béton.
NF EN 13877-1	Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.
NF EN 13877-2	Chaussée en béton – Partie 2 exigences fonctionnelles pour les chaussées en béton.
NF EN 13877-3	Chaussée en béton – Partie 3 : spécifications relatives aux goudjons.
NF P 98-170	Chaussée en béton de ciment - Exécution et contrôle.
FD P 98-171	Chaussée en béton de ciment. Étude de formulation d'un béton. Détermination de la composition granulaire conduisant à la compacité maximale du béton frais.
NF P 98-730	Matériels de construction et d'entretien des routes. Centrale de fabrication des bétons.
NF P 98-734	Matériels de construction et d'entretien des routes. Machines de répannage des mélanges granulaires, machines à coffrages glissant pour la mise en place du béton de ciment.
NF EN 14188-1	Produits de scellement de joint – Partie 1 : spécifications pour produits de scellement appliqués à chaud.
NF EN 14188-2	Produits de scellement de joint – Partie 2 : spécifications pour produits de scellement appliqués à froid.
NF EN 14188-3	Produits de scellement de joint – Partie 3 : spécifications pour joints préformés
NF P 18-370	Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage.
NF EN 12350-2	Essai sur béton frais – Partie 2 : affaissement.
NF EN 12350-7	Essai sur béton frais – Partie 7 : teneur en air, méthode de la compressibilité.

NF EN 12390-1	Essai sur béton durci – Partie 1 : formes dimension et autres exigences relatives aux éprouvettes et aux moules.
NF EN 12390-3	Essai sur béton durci – Partie 3 : résistance à la compression des éprouvettes.
NF EN 12390-6	Essai sur béton durci – Partie 6 : résistance en traction par fendage des éprouvettes.
NF EN 13863-1	Revêtement en béton – Partie 1 : méthode d'essai pour la détermination de l'épaisseur de la dalle par voie non destructive.
NF P 98-254-4	Essai relatif aux chaussées. Mesure de propriété liée à la perméabilité des matériaux – Partie 4 : mesure de l'écoulement surfacique au perméamètre à charge constante dans un matériau drainant.
NF EN 13036-1	Caractéristiques de la surface des routes et des aéroports. Méthode d'essai – Partie 1 : mesure de la profondeur de macro texture d'un revêtement de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche.
NF P 98-216-2	Essai relatif aux chaussées. Détermination de la macro texture. Partie 2 : méthode de mesure sans contact.
NF P 98-218-1	Essais relatifs aux chaussées – Essai lié à l'uni – Partie 1 : mesure avec la règle fixe de 3 m.
NF P 98-218-2	Essais relatifs aux chaussées – Essai lié à l'uni – Partie 2 : mesure avec la règle roulante de 3 m.
NF EN 1338	Pavés en béton – spécifications et méthodes d'essais.
NF EN 1339	Dalles en béton – spécifications et méthodes d'essais.
NF EN 1340	Bordures et caniveaux préfabriqués en béton.
NF P 98-340/CN	Complément national à la NF EN 1340 : produits industriels en béton – Bordures et caniveaux.
Fascicule 28 du CCTG	« Exécution des revêtements en béton de ciment »
Fascicule 29 du CCTG	« Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires. »
Fascicule 31 du CCTG	« Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton »

2.4.7.1- Les caractéristiques

La fabrication, la mise en œuvre et les contrôles du béton doivent être conformes aux exigences de la norme NF P 98170 et de ses annexes qui deviennent pour ce chantier d'application obligatoire.

Le béton demandé est un béton de classe d'exposition XF4 selon NF EN 206 -1. Il doit être de classe 5 selon la norme NF P 98170.

Le béton doit avoir une résistance en compression de 20 MPA à 7 jours.

2.4.7.2- Les constituants du Béton

Article I - Ciment

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF EN 197-1 ou à l'une des normes suivantes : NF P 15-317 ou XP P 15-319. Il devra être titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques ou équivalent.

Il est de type CEM I gris ou blanc*,

CEM II/A ou B*,

CEM III/A ou B*,

CEM III/C*, (prise plus lente) pour la réalisation d'un béton clair.

CEM V/A*. (teinte plus foncée)

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques. Elles sont définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

Nota : Pour des chantiers soumis à des contraintes particulières (par exemple : mise en circulation rapide...), des ciments spéciaux (ciment alumineux fondu [CA], norme NF P 15-315 ou ciment prompt naturel, norme NF P 15-314) peuvent être utilisés.

La teneur minimale en ciment est de 330 kg par m³ de béton (330 kgC/m³).

La teneur conseillée en ciment est de 350 kgC/m³.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au chapitre 5 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Article II- Granulats

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme NF EN 12620 +A1 conformément à la norme NF P 98-170. Leurs caractéristiques minimales recommandées sont :

Caractéristiques intrinsèques des gravillons :

- Code C

Les gravillons roulés, concassés ou semi-concassés doivent être non gélifs et de coefficient LA compatible avec la classe de trafic T3. Les granulats recyclés sont interdits.

Ils peuvent être de qualités standard ou spéciales en fonction de l'esthétique recherchée : basaltes, granit, porphyres, quartz

En ce qui concerne le rapport G/S, la mosaïque recherchée en surface doit être dense (rapport G/ S=2,2). Toutefois, ce rapport devra être affiné après la planche d'essai.

Caractéristiques de fabrication des gravillons :

- Code III Bis

Caractéristiques de fabrication des sables :

- Code a Bis

Le chargement, le transport et le stockage des granulats doivent être effectués en limitant les risques d'attrition et la ségrégation.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leurs sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des quatre conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.
- Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

Justification de la qualification des granulats

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du guide "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'entrepreneur doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenue.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans le guide "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003 :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Sable : friabilité ° selon P 18-576	FS < ou = 40	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 65 ; ai au bleu selon la norme NF EN 933-9 non accepté ES > ou = 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9 non accepté	Alluvionnaires et concassés ES > ou = 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm ^{°°}	< ou = 9% e=3	< ou = 9% e=3
Sable : module de finesse ^{°°°}	Ls < ou = 2,8 e = 0,6	Ls < ou = 2,8 e = 0,6

Gravillons : sensibilité au gel et absorption d'eau selon les normes NF EN 1367-1 et NF EN 1097-6 °°°°	Pour chaque classe granulaire WA24 < ou= 1% ou F2	Pour chaque classe granulaire WA24 < ou= 1% ou F2
Gravillons : D max selon la norme XP P 18-545	< ou =25 mm	< ou =25 mm

° Chaque sable utilisé seul ou comme composant d'un mélange doit satisfaire aux valeurs spécifiées pour la propreté et, dans le cas de sables dont le D est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.

°° Le passant à 0,063 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables.

Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003 sont respectées.

°°° La limite supérieure du module de finesse L_s et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats.

Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange. L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

°°°° Seul le critère d'absorption d'eau WA24 est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau WA24 inférieure ou égale à 1 %. A défaut, il est possible d'utiliser des gravillons présentant une valeur de WA24 supérieure à 1 % à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classés dans la catégorie F2 définie dans la norme NF EN 12620. Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1.

Article III – Eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Elle devra être propre et exempte de toutes impuretés. Son dosage en fabrication doit être constant afin d'éviter des variations de plasticité, de résistance mécanique et de teinte.

Le rapport (en poids) de l'eau efficace et du ciment ne doit pas dépasser la valeur de 0.45.
Soie $E/C < 0.45$.

Article IV- Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2. Ils doivent être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis-produits de cure ou d'une certification de conformité équivalente.

L'emploi d'un entraîneur d'air **est obligatoire** dans le but d'améliorer la résistance du béton au gel et aux sels de déverglaçage. La teneur en air occlus du béton sera au maximum de 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170 (plastifiants, retardateurs et accélérateurs ...).

Article V - Colorants (*usage facultatif*)

Les colorants sont des super fines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ils doivent être des pigments de synthèse*, des pigments à base d'oxydes métalliques naturels*.

Ils se présentent sous forme liquide ou en poudre. Leur dosage doit être compris entre 3 et 6 % du poids du ciment pour les colorants liquides et entre 3 et 4 % du poids du ciment pour les colorants en poudre (avec un ciment blanc, ne pas excéder 3%).

Article VI - Additions (*usage facultatif*)

Les additions sont conformes aux normes en vigueur. Elles peuvent être des :

- laitiers vitrifiés moulus de haut-fourneau de classe B conformes à la norme NF P 18-506*,
- additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508*,
- additions siliceuses, conformes à la norme NF P 18-509*,
- fumées de silice, conformes à la norme NF EN 13263-1*,
- fillers siliceux de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF P 18-501*.

L'incorporation d'additions fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Seuls les laitiers moulus et les fumées de silice sont susceptibles de ne pas altérer la résistance au gel des bétons durcis. Les cendres volantes sont interdites dans tous les cas.

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment (CEM I), les dosages maximaux suivants par rapport au poids du ciment sont à respecter :

- 10% pour les fumées de silice,
- 30% pour les laitiers moulus,
- 15% pour les additions calcaires (certaines peuvent augmenter la sensibilité à l'écaillage),

étant entendu que le total du dosage en additions calcaires et laitiers moulus ne doit pas dépasser 30%.

Si les additions sont utilisées en substitution partielle au ciment CEM I, elle n'est autorisée que pour les bétons G ; le dosage minimal s'applique alors au liant recomposé ciment + addition.

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat D max est égal à 20 mm, les quantités maximales suivantes, données en kg/m³, doivent être respectées:

Classes d'exposition	XF1	XF2	XF3	XF4
Laitiers moulus	50	0	50	0
Fumées de silice	30	0	30	0
Additions calcaires	50	0	50	0

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat Dmax est différent de 20 mm, les quantités d'additions A à ajouter ou à déduire, en pourcentage des valeurs indiquées dans le tableau précédent, sont données dans le fascicule 65A du CCTG.

Pour une même formule, une seule addition est autorisée en substitution dans une formule donnée.

Article VII - Fibres (*usage facultatif*)

Les fibres sont des fibres "polyester*", des fibres "polypropylène*" ou des fibres métalliques*.

Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant.

Leur utilisation et leur dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

2.4.7.3- La fabrication et le transport du béton

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P98-730.

La norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

La centrale à béton sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

La centrale à béton devra être titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton prêt à l'emploi.

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur :

- une étude de formulation conforme à la norme FD P 98-171
- des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

Article VIII - Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370. Ils devront être titulaire de la marque NF-Produits de cure ou d'une certification de conformité équivalente.

Les films de protection utilisés seront de couleurs clairs ou transparents. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

Article IX - Produits de protection (usage facultatif)

Article IX.1 - Produits de protection des ouvrages existants

La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que façades d'immeubles, candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. peut se faire, soit par application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

Article X – Aciers

Les aciers seront conformes aux normes NF EN 10080 et NF EN 13877-1. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

Article X.1 - Goujons

Les goujons sont conformes à la norme NF EN 13877-3. Ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction.

Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm) empêchant toute adhérence avec le béton. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton, sans être inférieur à 20 mm.

Les dimensions et espacements des goujons seront:

Épaisseur de la dalle	Diamètre des (mm) goujons	Longueur des (cm) goujons	Espacement des (cm) goujons
20 cm	25	45	30

Les goujons sont de nuance au moins égale à Fe E 240.

Les caractéristiques des goujons (dimensionnelles et mécaniques) ainsi que leur mode de mise en place sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article X.2 - Fers de liaison

Ils doivent être utilisés dans le cas d'un bétonnage par demi-chaussée. Ils ont pour rôle de maintenir les joints longitudinaux de chaussée "fermés" afin que le transfert de charge soit assuré par l'engrènement des profils latéraux des deux dalles adjacentes.

Les fers de liaison sont conformes à la norme NF EN 13877-1. L'acier est au moins de nuance B 500. Leur longueur est supérieure ou égale à 60 cm. Leur diamètre devra correspondre à une épaisseur de la couche de béton de 20 cm sans être inférieur à 10 mm conformément à l'annexe C de la norme NF P 98-170 qui précise les conditions de choix des fers de liaison.

Les caractéristiques des fers de liaison (dimensionnelles et mécaniques) sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article XI - Produits pour joints

Les produits pour joints ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité.

Les produits utilisés seront des produits coulés à chaud.

La nature et les caractéristiques des produits seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée (joints moulés dans le béton frais ou joints sciés).

Ils seront conformes aux normes suivantes :

– NF EN 14188-1 pour les produits de scellement à chaud,

Article XII - Produits pour traitement de surface

Article XII-1 - Retardateur de surface*

(* À envisager uniquement pour un revêtement en béton désactivé.)

Ce produit est utilisé dans le cas d'un traitement de surface du béton par désactivation (ou dénudage chimique).

Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des gravillons.

Le retardateur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article XIII - Coffrages

À l'exception des chantiers dont la mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton.

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en œuvre au vibrofinisseur).

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

Article XIV - Produits pour assainissement

Article XIV.1 - Dispositifs drainants

Les dispositifs drainants sont nécessaires dans certains cas particuliers, tels que les points bas du profil, les zones inondables, etc.

Ils sont destinés à assurer le drainage à l'interface du revêtement béton et de son support, et/ou latéralement.

Le drainage latéral est assuré soit par des matériaux drainants (bétons poreux, graves), soit par un réseau de drains.

Le drainage sous la dalle béton sera assuré soit par des matériaux drainants (bétons poreux, graves), soit par un complexe drainant composé d'une nappe drainante en fibres polypropylène, associée par aiguilletage à un géotextile non tissé, aiguilleté en fibres polypropylène sur chacune de ses faces, présentant les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

- Transmissivité sous 50 kPa : $\geq 9.10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, sous 200 kPa : $\geq 2,5.10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$,
- Perméabilité $\geq 1,5 \text{ s}^{-1}$,
- Porosité $H \geq 100 \text{ }\mu\text{m}$,
- Résistance à la traction $\geq 12 \text{ kN/m}$ dans les deux sens,
- Allongement à la rupture $\geq 60 \text{ }\%$ dans les deux sens.

Article XIV.2 - Bordures préfabriquées en béton

Les bordures en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN.

Le type et les dimensions des bordures seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Article XIV.3 - Caniveaux préfabriqués en béton

Les caniveaux en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN.

Le type et les dimensions des caniveaux seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

2.4.7.5- Les produits pour bandes structurantes

Article XV- Éléments préfabriqués en béton

Article XV.1 - Pavés béton

Les pavés béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1338.

Le type et les dimensions des pavés en béton seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

Article XV.2 - Dalles béton

Les dalles béton devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 1339.

Le type et les dimensions des dalles en béton seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

Article XVI - Pavés et dalles en pierres naturelles

Les éléments modulaires naturels sont des dalles et opus calcaire*, des dalles en marbre*, des pavés, dalles et opus en granit*, porphyres*, quartzite*, basalte*, schiste et ardoises*, des pavés et dalles en terre cuite*, etc.

Le type et les dimensions des éléments modulaires naturels seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

2.4.7.6 – Planche de convenance des bétons.

La réalisation d'une épreuve de convenance de fabrication est à la charge de l'Entrepreneur. Cette épreuve sera nécessaire même si la centrale à béton est certifiée.

L'épreuve de convenance doit permettre au Maître d'œuvre de vérifier que la centrale à béton dispose des moyens de stockage et des équipements conformes à la norme NF P 98-730.

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge du Maître d'Ouvrage.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

Une planche de référence d'une surface de 100 m², soit quatre trames, sera exécutée par l'entreprise. Elle sera à exécuter avant les premiers coulages et son acceptation par le maître d'œuvre est alors conditionnée par l'obtention des performances demandées.

La réalisation d'une planche de référence avec les moyens de transport prévus et le matériel de mise en œuvre de l'entreprise doit permettre de définir la procédure de désactivation du béton.

Pour les projets prévoyant la réalisation de béton désactivé, l'épreuve de convenance comprendra en plus :

- la mise en œuvre du retardateur de prise
- la détermination du couple (dosage du retardateur, délai avant lavage).

2.4.8. – Mobilier urbain

2.4.8.1. Potelets et bornes

Les bornes d'interdictions seront des bornes fixes et amovible de style moderne, sobre et rectiligne, en acier zingué et poudré au RAL de la commune, de diamètre 124 mm, hauteur hors sol de 900 mm.

Le type de bornes sera soumis à l'acceptation du maître d'ouvrage, avant toute mise en place.

2.4.8.2. Corbeilles

Les corbeilles seront en acier teinté au RAL de la commune, rectangulaire et strillé verticalement, similaire au type de grille d'arbre, de dimensions 400 à 500 mm de côté, d'une hauteur hors sol de 850 à 900 mm. Les corbeilles seront munies d'un couvercle monté sur charnière et verrouillé par une serrure ainsi que d'un bac intérieur de 60 Litres avec anse.

Le type de corbeille sera soumis à l'acceptation du maître d'ouvrage, avant toute mise en place.

2.4.8.3. Grilles d'arbres

Les grilles d'arbres seront en acier galvanisé à chaud et mis au RAL de la commune, rectangulaire et strillé, de type similaire aux corbeilles, de dimension approximative de 1500x1500 mm. Les grilles seront composées de deux éléments.

Le type de grille d'arbre sera soumis à l'acceptation du maître d'ouvrage, avant toute mise en place.

2.4.8.4. Banc

Les Blocs-bancs seront en béton architectonique avec armature et léger chanfrein. Les blocs-bancs seront de forme rectangulaire en arche ou en bloc de béton plein, d'aspect fin et lisse brut de décoffrage, de dimension 200/40/45 cm. Les bancs devront être conformes aux normes PTV 200, PTV 212 et PTV 21-601.

Le type de banc, leur teinte et leur emplacement sera soumis à l'acceptation du maître d'ouvrage, avant toute mise en place.

2.4.8.5. Barrière de ville

Les barrières de ville seront de style moderne, sobre et rectiligne, en acier zingué et poudré au RAL de la commune, de hauteur standard et conforme à la réglementation, notamment la réglementation concernant les PMRs. Idéalement, le modèle de barrière sera issu de la même gamme que les bornes.

Le type de borne escamotable sera soumis à l'acceptation du maître d'ouvrage, avant toute mise en place.

CHAPITRE III - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE III.1 - Travaux préparatoires

3.1.1. Préparation initiale du terrain

Préalablement aux divers travaux de terrassement, de pose ou de mise en œuvre, l'Entrepreneur procédera au nettoyage des surfaces à traiter. Il évacuera les matériaux impropres ou en excès à la décharge publique.

Il sera tenu de respecter les cotes planimétriques et altimétriques portées sur les plans et profils.

L'Entrepreneur aura à sa charge, la mise à la cote des bouches à clé et tampons avant l'exécution de la voirie définitive. Son attention est attirée sur le fait que cette mise à niveau devra être exécutée avec soin. Si une bouche à clé ou un tampon formait une saillie ou un flache dans le revêtement, l'Entrepreneur reprendrait à sa charge la mise à niveau.

3.1.2. Démolition des constructions

Les démolitions éventuelles des constructions seront exécutées au minimum, jusqu'à un niveau inférieur d'un (1) mètre au niveau de la plateforme des terrassements.

Les matériaux provenant des démolitions seront évacués à la décharge aux frais de l'Entrepreneur.

Les fouilles résultant de ces démolitions devront être obligatoirement remblayées par l'Entrepreneur avec du matériau propre.

Tous les vides tels que caves, puits seront comblés dans les conditions qui seront prescrites par le Maître d'Œuvre.

ARTICLE III.2 - Travaux de terrassements

3.2.1. Exécution des déblais

Les produits provenant des travaux préparatoires aux terrassements dans les zones de déblai seront mis en dépôt définitif dans l'emprise du chantier aux emplacements désignés par le Maître d'Œuvre.

Tous les déblais à exécuter sont des déblais en terrain meuble. Les déblais extraits par préparation de l'encaissement de chaussée seront soit stockés en dépôt provisoire dans l'attente d'une réutilisation, soit avec accord du Maître d'Œuvre, évacués à une décharge proposée par l'Entrepreneur.

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)	EV2 ≥ 20 MPa et K < 2
arase terrassement	EV2 ≥ 30 MPa et K < 2
remblais contigus	EV2 ≥ 60 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.

Le décaissement de la chaussée s'effectuera **en pleine largeur** avec reprise des matériaux en place sur réseau d'assainissement suivant les dispositions de l'article 3.2.1 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.

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.

3.2.2. 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	≥	30 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,...).

Pour le contrôle intérieur, l'entrepreneur devra préciser :

- Le nivellement de l'arase/fond de décaissement avec une fréquence de 3 relevés altimétriques pour 100 m².
- Les 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.

3.2.3. Purgés de chaussée

En cas de portance insuffisante sur arase terrassement dans les déblais rasants, c'est le Maître d'œuvre 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 III.3 – Travaux de remblaiement

3.3.1. Caractéristiques des remblais

3.3.1.1. Couche de forme

L'Entrepreneur devra spécialement soigner le profil de la forme.

L'Entrepreneur sera tenu, au cas où la circulation des engins de chantier modifierait la surface de la couche de forme, de rétablir celle-ci avec les mêmes tolérances que celles prescrites pour sa construction.

L'exécution sera conforme aux articles 15 et 16 du fascicule 2 du CCTG et aux conditions de mise en œuvre des matériaux définis dans le GTR.

Les épaisseurs, largeurs et pentes de la couche de forme seront définies par le Maître d'œuvre.

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 (plateforme support de chaussée).
- Essai à la plaque : l'essai à la plaque sur la plateforme support de chaussée doit donner les résultats suivants :

EV2 ≥ 50 MPa en tout point de la plateforme 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 redimensionnement 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

Pour le contrôle intérieur, l'entrepreneur devra préciser :

- Les 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.
- Le 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.
- Les relevés altimétriques (au moins 3 points tous les 100 m²) sur la plate-forme support de chaussée.

Le contrôle extérieur et réception :

Les mesures suivantes pourront être réalisées par le contrôle extérieur et les résultats devront être conformes aux prescriptions décrites ci-dessus.

Le maître d'œuvre 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.

3.3.1.2.Grave non traitée – Laitier de Haut Fourneau

Le répandage et le réglage se feront à la niveleuse ou au finisseur.

Les moyens de compactage devront être conformes à la liste d'aptitude du S.E.T.R.A.

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

Pour la GNT support de la grave bitume, on recherchera les caractéristiques suivantes :

- 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.
- Densité en place : valeur moyenne supérieure ou égale à 97% de l'OPM pour 15 points de mesure, **soit une qualité q2**, et 2 points au plus inférieur à 95% de l'OPM pour 15 points de mesure.

Pour le 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.

Pour le 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 3.3.1.2 Grave non traitée – Laitier de Haut Fourneau.

3.3.2. Exécution des remblais

3.3.2.1. Corps de chaussée

Le corps de chaussée aura une épaisseur minimale de 110 cm conformément aux coupes types. Il sera prolongé sous les trottoirs de 50 cm par rapport au fil d'eau de la chaussée ou accotements de manière à apporter aux bordures une assise suffisante. Le corps de chaussée est constitué des différentes parties décrites ci-après :

- 50cm de matériaux D31 non gélifs
- 30cm de GNT 3 0/20 de type B
- 10cm de grave bitume EB 14 –GB de classe 3
- 6cm de EB 10 –BBSG

3.3.2.2. Corps de stationnement

Le corps de stationnement aura une épaisseur minimale de 55 cm conformément aux coupes types, et sera constitué de la manière suivante :

- 40cm de matériaux D31 non gélifs
- 20cm de GNT 0/31.5
- 5cm de BB 0/10

3.3.2.3. Corps de trottoir

La structure du trottoir sera la suivante, conformément aux coupes types :

- 40cm de matériaux D31 non gélifs
- 20cm de GNT 0/31.5
- Revêtement de surface

ARTICLE III.4 - Ecoulement des eaux et épuisement

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toutes les origines. Il sera responsable des conséquences de perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface et des eaux profondes.

Il assurera également, sous sa responsabilité, l'évacuation et l'entretien des ouvrages (rigoles, drains, fossés, puisards...), la fourniture et l'entretien du matériel à pompage, la fourniture de l'énergie, la main-d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, etc... De telle façon que les ouvrages décrits dans le présent C.C.T.P. soient exécutés sauf impossibilité reconnue par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail ou des pertes de matériaux et tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques.

ARTICLE III.5 - Mise en œuvre des revêtements

Après répandage, la surface devra apparaître unie sans flashe ni trace de jantes. Toutes les précautions seront prises pour assurer la protection efficace des bordures et caniveaux contre toute projection de liant ou de produit susceptible de les souiller. L'Entrepreneur est tenu d'assurer à ses frais, la réparation de toute dégradation dont il aurait été reconnu responsable par le Maître d'Œuvre.

3.5.1. – Matériaux enrobés

Matériel

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

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

La mise en œuvre 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'œuvre 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 œuvre 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 raccords 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 œuvre et profils

L'épaisseur moyenne de matériaux à mettre en œuvre 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.

3.5.2. – Enduits

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 œuvre 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'œuvre. La température minimale de répandage sera celle nécessaire pour ramener l'équioscosité à une valeur inférieure à 11°Engler.

Des contrôles de dosage moyen en liant et en granulat ainsi que des contrôles de régularité de répandage 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.

• Enduits superficiels bicouche

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

La température minimale de répandage du liant est la température nécessaire pour ramener l'équioscosité 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 répandage des granulats est exécuté à moins de 30 m après la répandeuse 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 répandage. Les produits de rejet sont évacués hors du chantier. Ils ne doivent pas excéder 5% du poids de gravillons mis en œuvre.

• Enduits superficiels mono couche

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

La température minimale de répandage du liant est la température nécessaire pour ramener l'équioscosité 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 répandage des granulats est exécuté à moins de 30 m après la répandeuse 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 répandage. Les produits de rejet sont évacués hors du chantier. Ils ne doivent pas excéder 5% du poids de gravillons mis en œuvre.

3.5.3. – 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.

3.5.4. - Allées sablées pour piétons

Règlement du fond de forme avec pentes transversales de 3 % minima.

Compactage au rouleau vibrant, reprise et purges des zones flottantes.

Couche de fondation constituée par une couche de tout-venant 0/60 sur 0,10 m d'épaisseur après compactage.

Couche de finition en sable rouge sur 0,05 m d'épaisseur après compactage énergétique de façon à la liaisonner avec la sous-couche adjacente.

3.5.5. - Surfaces en pavés

Les revêtements en pavés seront exécutés avec le plus grand soin.

3.5.5.1. Surface pavés sur trottoir

Les pavés dalles proposé au maître d'ouvrage pour les surfaces de trottoir, sont en béton reconstitué de type « IL CAMPO » de formats identiques à ceux existants rue des Jardins, ou équivalent, d'aspect identique à ceux existants rue des Jardins, avec taquets d'écartement et léger chanfrein.

3.5.6. – Pavés et dalles en pierre naturelle

La surface vue des dalles devra avoir été traitée antidérapante par bouchardage, grenailage, lavage ou autre.

Ces produits devront répondre aux spécifications du CCTG – Fascicule 29.

Sur place, les dalles devront supporter une circulation occasionnelle et à vitesse réduite de véhicule dont la charge par roue est inférieure à 2500 daN.

Sur chaussée, les dalles et pavés devront supporter une circulation normale pour des charges minimales de 2870 daN.

3.5.7. – Surfaces en béton

Article 1 - Généralités

Pour réaliser dans de bonnes conditions un chantier de voirie ou d'aménagements urbains en béton, des précautions doivent être prises avant et pendant l'exécution des travaux. La mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-170. Le matériel de mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-734.

Le béton désactivé sera à mettre en œuvre tout à la fin des travaux après la pose des enrobés définitifs.

Article 2 - Travaux préalables

Article.2.1 - Protection du chantier

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour piétons et les accès aux habitations et commerces. Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le béton frais.

Article 2.2 - Protection des ouvrages existants

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux..

Article 2.3 - Préparation du support

Le support sera compacté par l'entrepreneur par les moyens appropriés, et acceptés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra disposer, en plus des engins principaux, d'un engin de faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

La densité sèche à obtenir sera au moins égale à 100 % de celle obtenue à l'essai Proctor Normal. Le contrôle de la densité sèche sera effectué par le maître d'œuvre et aux frais du maître d'ouvrage.

La tolérance en altitude de finition du support sera de 0,03 m par rapport au profil prévu.

La réception du fond de forme sera effectuée contradictoirement avec l'entrepreneur au droit de chaque profil de travers.

Le support devra être exempt de toute trace de salissure ou de circulation.

La couche de béton sera répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : si ce n'est pas le cas, la couche support est humidifiée avant la mise en place du béton.

Dans le cas où l'entrepreneur interpose un géotextile composite drainant entre le support et la dalle béton, le géotextile doit être saturé d'eau afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau du béton lors de la mise en œuvre.

Article 2.4 - Réalisation des dispositifs drainants

La réalisation des dispositifs drainants sera conforme aux prescriptions figurant sur le plan annexé au présent CCTP.

Si le drainage sous le revêtement béton est assuré par une nappe de géotextile, celle-ci sera posée sur le fond de forme préalablement réglé et compacté. Dans le cas où deux rouleaux seraient nécessaires pour couvrir la largeur de la voirie, un chevauchement d'au moins 0,50 m est exigé.

Article 2.5 - Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton

La mise en œuvre sera faite conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 31 du CCTG "Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton".

Article 3 - Mise en œuvre du béton

Article 3.1 - Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre du béton sera assurée par :

- règle vibrante et aiguille vibrante*,
- striker*,
- vibrofinisseur*,
- machine à coffrage glissant*.

Un suivi continu de la température est demandé pour la cure.

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

Dans le cas d'un chantier important, l'entrepreneur devra installer, à une hauteur de un mètre du sol, à un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau qui est contractuel du fascicule 65 du CCTG ci-joint :

Température à la surface du béton (t) en °C.	Délai minimal de cure.			
	Développement de la résistance, du béton ($=r2j/r28j$) J : jours, h : heures.			
	Rapide $r \geq 0,50$	Moyen $0,50 > r \geq 0,30$	Lent $0,30 > r \geq 0,15$	Très lent $r < 0,15$
$T \geq 25$	14 h	1,5 j	2 j	2 j
$25 > T \geq 15$	1 j	2,5 j	4 j	5 j
$15 > T \geq 10$	1,5 j	4 j	7 j	9 j
$10 > T \geq 5$	2 j	5 j	10 j	15 j

Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

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

Bétonnage par temps froid

La température ambiante doit être supérieure à 5 °C.

Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,
- si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

Bétonnage par grand vent

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes).

Article 3.2 - Coffrages : pose et contrôle

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité.

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement.

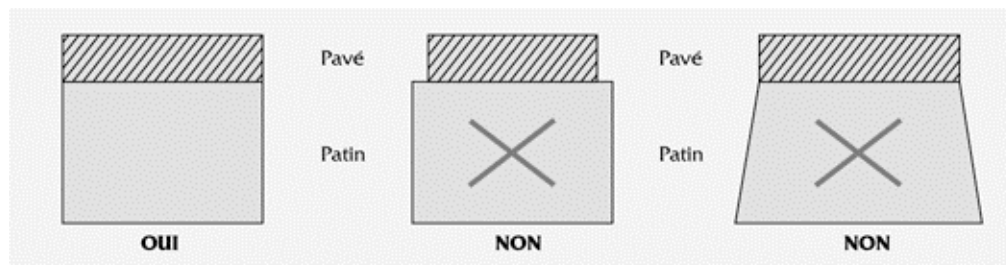
Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage.

Article 3.3 - Bandes structurantes

L'entrepreneur se doit de réaliser les bandes structurantes en respectant les recommandations du fascicule 29 et les règles de l'art suivantes :

Bandes structurantes préalables au revêtement béton*

- les bandes structurantes doivent être positionnées sur un lit de pose (patin de calepinage), dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum), nivelé de manière à respecter le profil défini dans les documents annexés au présent CCTP,
- le patin doit être à bord franc (sans chanfrein) et ne pas déborder du pavé :



- les bandes structurantes doivent être réalisées quelques jours avant les travaux de bétonnage pour permettre au lit de pose d'acquies une résistance suffisante,

- le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :

- avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface,
- renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
- enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

Bandes structurantes après mise en œuvre du revêtement*

Avant la mise en œuvre du revêtement en béton, l'entreprise devra mettre en place des coffrages correspondant aux emplacements des bandes structurantes. Le retrait de ces éléments permettra la pose des pavés sur un lit de pose, dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum).

Le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :

- avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface,
- renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
- enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

Article 3.4 - Approvisionnement du béton

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

Article 3.5 - Mise en place du béton

Répartition du béton

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

Vibration du béton

La vibration du béton est *obligatoire* afin d'obtenir des résistances optimales.

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

Article 3.6 - Talochage et lissage du béton

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

Article 4 - Joints

Article 4.1 - Schéma de jointoiement

L'entrepreneur doit réaliser l'ensemble des joints conformément à son schéma de jointoiement, qu'il aura préalablement fait valider par le maître d'œuvre.

Article 4.2 - Disposition des joints

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements.

Les joints longitudinaux de retrait /flexion (parallèles à l'axe de bétonnage) sont nécessaires car la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera compris entre 4 et 5 m conformément au schéma de jointoiement. Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.

Au niveau de chaque obstacle fixe (tampons d'assainissement, bouches d'égout...) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation conformément au schéma de jointoiement.

Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

Article 4.3 - Confection des joints

Article 4.3.1 - Joints de retrait-flexion

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés par une file de pavés granit de format 20x30x15cm posée sur un lit de béton.

• Par sciage après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la planche d'essai, le maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de dalle béton.

L'épaisseur des joints sciés sera comprise entre 5 et 6 cm correspondant entre le ¼ et le 1/3 de l'épaisseur de la dalle, et leur largeur sera comprise entre 3 et 5 mm.

Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs (s'il y a lieu).

Article 4.3.2 - Joints de construction et d'arrêt

• Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe D de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément. Ces joints doivent être sciés et garnis.

• Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée.

Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Ces joints seront réalisés par la mise en place de goujons de 25 à 30 mm de diamètre, de 60 cm de longueur, espacés de 30 cm et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

Article 4.3.3 - Joints de dilatation

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

Ils seront à réaliser dans la largeur de la chaussée tous les 20 m au maximum conformément au schéma de jointoiement, et pour séparer complètement la dalle de certains équipements fixes comme les tampons des regards d'assainissement, les socles de lampadaires, les grilles des bouches d'égout,....

Article 4.3.4 - Garnissage des joints sciés*

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Juste après sciage, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers.

Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint.

Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation.

L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- identification du produit, vérification de ses caractéristiques,
- parois propres et sèches,
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé,
- température bien adaptée pour les produits coulés à chaud,
- dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,
- choix correct de la largeur pour les produits préformés,
- enlèvement de tout produit surabondant éventuel,

– interdiction de toute circulation avant le temps de mise “hors poussière” ou de polymérisation préconisé.
L’impermeabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d’œuvre aux frais du maître d’ouvrage.
Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l’exécution du garnissage des joints devront comporter :

- une brosse et une soufflette d’air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers,
- un dispositif de maintien en température du produit à injecter dans le cas d’emploi des produits coulés à chaud,
- une canne d’injection dont l’extrémité est suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les joints liège seront mis en place manuellement, bande par bande, en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d’assurer son expansion.

Article 5 - Cure du béton frais

La cure de béton doit être effectuée par :

- épandage d’un produit de cure*,
- mise en place d’une feuille de polyéthylène de 100 µm d’épaisseur*.

Dans le cas des produits de cure, l’épandage du produit est effectué à l’aide d’un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit. Le produit de cure, son dosage et son matériel d’application devront être soumis avant l’emploi à l’approbation du maître d’œuvre. L’attention de l’entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l’épandage du produit de cure.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d’une feuille dont la dimension assure le recouvrement de la dalle et de ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l’envol des feuilles par le vent.

Article 6 - Traitement de surface

Le traitement de surface est réalisé par :

Article 6.1 - Désactivation

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise (la couleur du béton vire au mat), le désactivant sera répandu à la surface du béton, en veillant à l’homogénéité de la pulvérisation, à raison de un litre pour 5 m².

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l’aide d’un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d’une façon homogène et conformément au dosage prescrit.

Dans un délai compris entre 4 et 24 heures, selon les caractéristiques du béton et l’environnement climatique, aura lieu l’enlèvement de la laitance superficielle au jet d’eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et devra faire l’objet d’un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

Les eaux de lavage ne devront pas ruisseler sur la partie restant encore à désactiver.

L’entreprise veillera particulièrement à évacuer totalement la laitance non durcie par rinçage sans pression. La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d’œuvre lors des épreuves de convenance.

La cure du béton, pendant le délai d’action du produit désactivant, sera assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant. Après désactivation, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.

Article 6.2 - Balayage

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise (la couleur du béton vire au mat), les opérateurs devront balayer la surface du béton avec des balais à poil dur prévu à cet effet.

L’entreprise veillera particulièrement à l’homogénéité de l’aspect de surface sur l’ensemble des zones traitées. La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d’œuvre lors des épreuves de convenance.

Après balayage, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.

ARTICLE III.6 - Ouverture à la circulation

Le phasage des travaux prévoit l’aménagement du béton désactivé par demi-chaussée permettant de maintenir une voie de circulation pendant les travaux.

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture de la voie dans les conditions suivantes :

L'ouverture aux piétons et aux véhicules légers peut être réalisée quand la résistance du béton à la compression a dépassé 14 MPa.

L'ouverture à la circulation peut être réalisée quand la résistance du béton à la compression a dépassé 20 MPa.

– à 7 jours pour les véhicules prioritaires et les riverains en véhicules légers,

– à 7 jours heures pour l'ensemble de la circulation.

L'entrepreneur mettra en place la signalisation nécessaire pour interdire formellement l'accès à l'ouvrage jusqu'à l'ouverture définitive à la circulation.

ARTICLE III.7 - Pose des caniveaux en pavés et bordures de trottoirs

Les caniveaux et bordures seront posés sur une fondation en béton dosé à 200 kg de ciment par mètre cube de 0,15 d'épaisseur. Ils s'appuieront sur une butée continue par les courbes. Les joints seront remplis à l'aide d'un coulis de mortier P 350 avec jointement au mortier P 650 lissé à la brosse humide uniquement dans les courbes. Ils devront avoir une couleur se rapprochant au maximum de la teinte de la bordure. L'épaisseur de chaque joint ne sera pas supérieure à 1 cm. Les fonds de forme seront régalez et compactés avant la mise en Œuvre du béton de fondation. Le fil d'eau des caniveaux ne devra présenter aucune contrepente. Les bordures seront de la classe 100 bars. Les courbes seront exécutées avec des éléments en béton courts de 0,33 m coupés à la tronçonneuse. Pour les angles droits, les coupes seront faites à 45° pour les raccords extérieurs aux bords de chaussée, et en butée pour les raccords en bord de chaussée conformément au cahier des détails.

ARTICLE III.8 – Bouches d'égout

Les bouches d'égout sont préfabriquées en béton. Elles sont systématiquement posées sur massif en béton. Elles comportent un dispositif de siphonage. Les liaisons entre le radier et la cheminée et entre la cheminée et la rehausse doivent être particulièrement soignées pour donner une étanchéité absolue et une efficacité réelle au dispositif de siphonage.

ARTICLE III.9 – Espaces Verts

3.9.1. Généralités

3.9.1.1. Provenance des matériaux

Toutes les fournitures et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux prescriptions du C.C.T.G.

Les matériaux et fournitures seront choisis parmi les meilleurs en provenance exclusive des carrières ou usines agréées par le Maître d'œuvre.

A cet effet, dans le délai maximum de HUIT (8) jours à dater de la réception de l'ordre de service de commencer les travaux, l'Entrepreneur devra faire connaître les provenances exactes des matériaux ainsi que ses disponibilités éventuelles en fourniture répondant aux spécifications imposées. L'Entrepreneur devra fournir les analyses granulométriques et les caractéristiques de ces matériaux à approvisionner.

Les matériaux quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages, de compromettre leur usage ou leur tenue dans le temps.

Le Maître d'œuvre pourra exiger le prélèvement contradictoire du nombre d'échantillons qu'il jugera nécessaire pour représenter la qualité moyenne des diverses fournitures et qui serviront aux analyses et essais de laboratoire, toutes ces opérations étant effectuées aux frais de l'Entreprise. Au vu des résultats, le Maître d'œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'ordre de commencer les approvisionnements.

Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'Entrepreneur.

Celui-ci sera tenu de communiquer à tout moment au Maître d'œuvre ou à son représentant les lettres de commande, factures et autres documents permettant d'authentifier la provenance des fournitures.

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

Les matériaux à employer par l'Entrepreneur pourront, moyennant autorisation expresse du Maître d'œuvre, n'être approvisionnés sur les chantiers qu'au fur et à mesure des besoins.

Dans le cadre des prescriptions du CCTP, le Maître d'œuvre aura toujours la possibilité de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'il désire voir employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

3.9.1.2. Concernant les produits de marque

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles indiqués ci-après dans le CCTP avec la mention " ou similaire " ne sont donc donnés qu'à titre de référence et à titre strictement indicatif.

Les entrepreneurs ont toute l'attitude pour proposer des matériels et produits d'autres marques et modèles, sous réserve qu'ils soient au moins équivalents en qualité, dimensions, formes, aspects, etc. Pour cela, les entrepreneurs auront attiré l'attention à l'appui de leur offre, sur les matériaux similaires proposés et présenté un descriptif de ces matériaux. Ils devront avoir l'accord préalable du Maître d'œuvre pour leur mise en œuvre. La réponse à l'appel d'offres sans mention des produits "équivalents" induit le respect des produits décrits aux pièces écrites du marché.

3.9.1.3. Responsabilité de l'entrepreneur vis-à-vis des fournitures et du mode de mise en œuvre

L'entrepreneur étant responsable de la fourniture des matériaux et de leur mise en œuvre, il conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par le maître d'œuvre, s'il juge ne pas pouvoir en prendre la responsabilité. Il devra alors justifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui.

Pour tout matériau n'ayant pas été préalablement soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur s'engage sur la qualité. Dans tous les cas il reste responsable de la mise en Œuvre des matériaux.

AGREMENTS - ESSAIS - ANALYSES

L'entrepreneur sera tenu de produire à toute demande du maître d'œuvre, les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par des organismes qualifiés. A défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

3.9.1.4. Dépôt et rangement des matériaux

A l'emplacement des dépôts, le terrain sera dressé et aménagé par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais avant le rangement et le stockage des matériaux.

Ceux-ci seront disposés de manière à ne pouvoir être confondus avec d'autres ayant déjà fait l'objet d'une réception.

3.9.1.5. Échantillons à fournir

L'entrepreneur sera tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons de tous les matériaux, matériels et fournitures précisés au CCTP.

Ils seront entreposés dans un local spécial annexé au bureau du maître d'œuvre et toutes dispositions seront à prendre pour éviter leur substitution.

Aucune commande ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été accordée par écrit par le Maître d'œuvre.

3.9.1.6. Qualité des matériaux - Conformité aux normes

Tous les produits utilisés devront faire l'objet de certificats de qualification avec marquages correspondants, délivrés par des organismes agréés. Les certificats de qualification devront être remis par l'Entreprise à la Maîtrise d'œuvre et au Bureau de Contrôle avant démarrage des travaux. La certification minimale requise est la certification NF et conforme aux normes AFNOR.

Les matériaux utilisés sont conformes aux prescriptions des cahiers des charges D.T.U et / ou des avis techniques. L'utilisation d'autres matériaux doit faire l'objet d'un accord écrit du Maître d'œuvre.

L'Entreprise doit fournir tous les procès-verbaux d'essais, Avis Technique, etc. permettant de juger de l'aptitude à l'emploi des matériaux et équipements ainsi que les bons de livraison des fournisseurs permettant de juger l'origine des matériaux.

3.9.1.7. Contrôles - Essais – Épreuves

Les matériaux et fournitures seront soumis aux essais, contrôles et épreuves prévus au C.C.T.G. ou à défaut d'indication par les normes AFNOR.

Le Maître d'œuvre pourra prescrire tout essai ou contrôle complémentaire qu'il jugera utile.

Les prélèvements seront faits contradictoirement : si l'Entrepreneur ou son représentant dûment convoqué fait défaut, les prélèvements seront valablement faits en son absence.

Les essais seront à la charge de l'Entrepreneur. Ils seront faits par le laboratoire agréé par le Maître d'œuvre et en cas de contestation, par le laboratoire régional de l'Équipement. Tout lot rebuté devra être enlevé du chantier dans les délais fixés par le Maître d'œuvre.

3.9.1.8. Réception des matériaux

La réception des matériaux est faite par le Maître d'œuvre et soumise à la signature de l'Entrepreneur.

Celui-ci peut, s'il le juge nécessaire, inscrire ses observations à la suite du procès-verbal qui lui est immédiatement notifié.

La réception des matériaux compose la détermination des quantités à prendre en compte et la réalisation des essais. Ces réceptions pourront, au gré du Maître d'œuvre, être faites indépendamment les unes des autres, soit à l'établissement du fournisseur, soit sur le chantier de l'Entreprise.

La réception des matériaux n'empêche pas le Maître d'œuvre de refuser les matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Les matériaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu et, sauf autorisation, évacués hors du chantier dans un délai de HUIT (8) jours.

En cas d'inexécution par l'Entrepreneur, les approvisionnements correspondant seront évacués à la diligence du Maître d'œuvre aux frais de l'Entrepreneur défaillant.

3.9.2. Travaux Horticoles

3.9.2.1. Qualité des terreaux, engrais et produit

3.9.2.1.1. Amendements

Toutes les terres végétales seront amendées.

Les amendements seront fonction des résultats des analyses de terre et pourront être un ou plusieurs points parmi ceux cités ci-dessous :

- Sable
- Terreau
- Amendements organiques
- Restructurant

Il appartient à l'entreprise de tenir compte de ces apports dans l'évaluation de ses prix. La composition des amendements et des engrais, les doses d'utilisations et les périodes d'interventions feront l'objet d'une validation par le Maître d'œuvre.

L'apport d'amendements et d'engrais nécessaires à la correction des caractéristiques de la terre végétale est effectué par l'entrepreneur à ses frais.

Ces amendements sont mis en œuvre au moment du remplissage des fosses de plantation et du régalinge de la terre sur les surfaces à planter, de manière à ce qu'il ne puisse en résulter aucun dommage ni aucune brûlure aux systèmes racinaires par surdosage localisé.

Il appartient à l'Entrepreneur de proposer au Maître d'œuvre les modifications qui lui semblent souhaitables si les conditions d'emploi se révèlent défavorables.

Les intentions de l'Entrepreneur sur la composition des amendements, leur dose d'utilisation et la période d'intervention seront communiquées au Maître d'œuvre avant toute intervention sur le terrain

3.9.2.1.2. Fertilisants

Les fertilisants sont conformes aux prescriptions du fascicule 35 du C.C.T.G.

Les fertilisants à employer sont des engrais complets spécifiques aux plantations, avec l'azote sous forme retard (minimum 50 % d'azote retard 3 mois) (à confirmer par les analyses de terre demandées au présent C.C.T.P.).

- PH souhaité	Neutre
- Conditionnement	sous sac résistant aux intempéries
- Transport	sous camion bâché
- Stockage	sous abri, maximum 10 sacs d'épaisseur
- Réception	l'engrais devra être stocké au moins deux jours avant son utilisation

Les doses d'utilisations seront à adapter en fonction des conclusions de l'analyse de sol. La composition des fertilisants, les doses d'utilisations et les périodes d'interventions feront l'objet d'une validation par le Maître d'Ouvrage.

Les engrais nécessaires au bon développement des plantes, sont mis en œuvre au moment du remplissage des fosses de plantation et de l'épandage de la terre végétale sur les surfaces à planter. Les intentions de l'Entrepreneur sur la composition des amendements, leur dose d'utilisation et la période d'intervention seront communiquées au Maître d'œuvre avant toute intervention sur le terrain.

Les engrais à apposer sont des engrais complets spécifiques aux arbres et arbustes avec au moins 50 % de l'azote sous forme retard.

Les doses d'utilisation sont à confirmer par les analyses de terre végétale.

3.9.2.1.3. Pralinage des végétaux

En cas de plantation tardive, les végétaux en racines nues seront pralinés avant plantation avec un produit spécifique.

L'Entrepreneur en assure le chargement et le transport à pied d'œuvre, ainsi que le stockage sur le chantier.

3.9.2.2. Qualité de la terre végétale

Les terres végétales sont conformes au fascicule 35 du C.C.T.G.

3.9.2.2.1. Provenance

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture, l'analyse de terre, le chargement, le transport à pied d'œuvre de la terre et sa mise en œuvre dans les fosses et les tranchées de plantation. L'Entrepreneur aura à sa charge l'amendement et la fertilisation des terres végétales, suivant les conclusions de l'analyse de terre.

3.9.2.2.2. Analyse de la terre végétale

Avant toute mise en œuvre de terre végétale, l'Entrepreneur devra procéder à des analyses de terre à ses frais, pour déterminer les amendements et les engrais à utiliser, que cette terre soit fournie par ses soins ou qu'elle provienne du site.

Pour procéder à l'analyse, l'Entrepreneur devra prélever, en différents endroits du gisement (dépôts, extraction, découverts) une certaine quantité de terre de façon à constituer un échantillon bien homogène de 1 dm³ qui sera envoyé par l'Entrepreneur et 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.
- Nature de l'aire à réaliser.
- Nom du Maître d'œuvre à qui sera communiqué le procès-verbal

L'analyse de la terre végétale comprendra une proposition des amendements et des engrais à apporter pour améliorer les caractéristiques initiales.

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

3.9.2.2.3. Qualités

La reconnaissance de la qualité des terres végétales se fait conformément aux dispositions du fascicule 35 du C.C.T.G.

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

GRANULOMETRIE

- > Éléments 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 %
 - Calcaire actif : 2 à 6%
 - Matière organiques : 2 à 3%
 - Carbone organique 0,7 à 1%
 - Azote organique : entre 0,7 et 1,5 pour mille
 - Rapport C/N : 10

COMPOSITION CHIMIQUE

- > Taux souhaitables :
 - Potasse K₂O : 0,3 à 0,5 pour mille
 - Acide phosphorique P₂O₅ : 0,5 à 0,8 pour mille.
 - Chaux CaO : (%d'argile x 100) + (% de mat. org. x 500) pour mille.

3.9.2.3. Qualité des végétaux

3.9.2.3.1. Pépinière de provenance des plants

Les plants sont conformes au fascicule 35 du C.C.T.G. L'Entrepreneur en assure le chargement et le transport à pied d'œuvre, ainsi que la mise en jauge éventuelle sur le chantier.

Le prestataire se doit de fournir des végétaux supportant le climat régional et préciser dans son mémoire, leurs provenances.

L'Entrepreneur devra, s'il ne produit pas de végétaux lui-même, s'assurer d'une ou plusieurs pépinières susceptibles de fournir en une seule fois tous les végétaux d'un même lot, d'une essence ou d'un âge déterminé.

Chaque lot de plants devra provenir de la même pépinière de production. Faute de quoi, il pourrait se voir contraint à acquérir les végétaux dans une pépinière présentant cette capacité au choix du Maître d'œuvre, sans modification des prix du marché.

Conformément aux dispositions du fascicule 35 du C.C.T.G., l'Entrepreneur devra faire connaître au Maître d'œuvre, à l'appui de son offre, la ou les pépinières proposées pour la fourniture des végétaux.

Il devra faire connaître, pour les pépinières qu'il propose, les caractéristiques professionnelles et légales la capacité de production et les disponibilités en végétaux dans les essences et forces demandées.

Le Maître d'œuvre sélectionnera les plants directement en pépinière, en présence et aux frais de l'Entrepreneur. Cette visite en pépinière devra être réalisée sur une journée.

3.9.2.3.2. Qualité des plantes

Les végétaux devront satisfaire aux dispositions des normes AFNOR 12037, 12051 et 12059 ainsi qu'aux prescriptions ci-dessous :

➤ Toutes les plantes :

- Les plantes devront être de premier choix, saines, bien constituées, exemptes de toutes maladies, sans mousse, ni gerçure.
- Les plantes ne devront pas être rabattues ou taillées, ni blessées.

➤ Les arbres :

- Les arbres tiges devront être pourvus de leur bourgeon terminal dans l'axe du tronc.
- Le rapport hauteur du tronc sur la hauteur du houppier sera de l'ordre de 1/3 - 2/3, sur les arbres tiges. La ramification devra être suffisante pour donner à l'arbre une couronne régulière.
- Les arbres de forme libre fastigiée devront être branchus depuis la base et avoir une ramure régulière.

3.9.2.3.3. Description des plantes du projet

➤ Arbres

Acer campestre « Red Shine »	Motte grillagée, Force 20/25
Liquidambar Styraciflua	Motte grillagée, Force 18/20
Manioli grandiflora	Motte grillagée, Force 18/20
Amélanchier du canada	Motte grillagée, Force 18/20
Prunus incisia	Motte grillagée, Force 18/20
Arbre de judée	Motte grillagée, Force 12/14
Arbre de judée « Forest pansy »	Motte grillagée, Force 12/14
Bouleau verruqueux	Motte grillagée, Force 12/14
Acer campestre	Motte grillagée, Force 12/14

➤ Haies vives

Cornouiller sanguin	Motte grillagée, Conditionnement 60/80
Cornouiller blanc	Motte grillagée, Conditionnement 60/80
Hibiscus	Motte grillagée, Conditionnement 60/80
Troène	Motte grillagée, Conditionnement 60/80
Charmille	Motte grillagée, Conditionnement 60/80
Nerprun commun	Motte grillagée, Conditionnement 60/80
Prunellier	Motte grillagée, Conditionnement 60/80

3.9.2.4. Qualité des accessoires de plantation

3.9.2.4.1. Tuteurage quadripode pour les arbres

- > 4 Tuteurs bois lisse, type pin, traité autoclave classe IV diamètre huit (8) centimètres, longueur 2,50m minimum
- > Colliers d'attache en caoutchouc ou polyester à millet, et dispositif de protection dimensions minimales dix (10) centimètres sur dix (10) centimètres
- > 4 demi rondin en pin traité autoclave classe IV largeur de 8 cm, longueur et découpes à la demande, en haut de la structure

3.9.2.4.2. Feutre géotextile

Feutre géotextile non-tissé en 100% polypropylène aiguilleté et thermofixé, épaisseur 0,8mm, masse 100g/m², couleur brun / marron, fixation par agrafe métallique

3.9.2.4.3. Paillis miscanthus broyé

Fourniture de paillis de miscanthus composé de graminées broyées ayant pour caractéristiques :

- Ph neutre
- Granulométrie : 10 à 30 mm
- Matière sèche : 80 à 85%
- Matière organique > 94%
- Conditionné en sac de 150 litres (18 kg environ).

3.9.2.4.4. Drain P.V.C en pied d'arbres

Drain agricole P.V.C. annelé perforé à 60 mm. longueur 4 m avec bouchon plastique de fermeture en partie hors sol dépassant de 10cm le niveau fini.

3.9.3. Descriptif des prestations

Étendue des prestations, sujétions à comprendre :

Il est précisé que tous les travaux et fournitures, qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux définis dans le présent CCTP, sont dus par l'entreprise dans le cadre du marché, même s'ils ne figurent pas ou ne sont pas définis dans les pièces du marché. En complément des pièces qui lui sont fournies dans les pièces du DCE, l'entrepreneur devra relever sur place tous les renseignements qui lui sont nécessaires

pour établir ses prix. En aucun cas l'entrepreneur ne pourra prétendre à un supplément par suite de difficultés dues au terrain ou aux ouvrages existants.

Les différentes pièces du DCE ont pour objet de guider et de faciliter le travail d'analyse des entrepreneurs, sans pour autant décharger ceux-ci d'un travail personnel de réflexion, pour lesquels ils doivent apporter la connaissance de leur spécialité pour l'étude et la réalisation du projet, notamment au niveau de l'exécution de la fontaine.

3.9.3.1. Généralités

3.9.3.1.1. Piquetage et implantation

L'entrepreneur aura à effectuer à ses frais les implantations et le piquetage général pour reporter sur le terrain les positions des ouvrages tels que définis sur les plans.

Les surfaces (arbustes, circulations,...) seront délimitées par application de craie ou peinture tandis que le piquetage en altimétrie se fera au moyen de piquets solidement ancrés dans le sol, dont les têtes sont ajustées en plan et en altitude. La position des éléments unitaires (arbres, candélabres,...) sera repérée à l'aide de piquets distincts et clairement identifiables. L'entrepreneur fera approuver l'implantation et le piquetage général par le Maître d'œuvre avant chaque réalisation.

L'entrepreneur sera tenu de veiller à la bonne conservation des tracés, des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin, pendant toute la durée nécessaire.

Lors de l'exécution des travaux, l'entrepreneur sera tenu de compléter le piquetage général par autant de piquets qu'il sera nécessaire. Ces piquets complémentaires devront pouvoir être distingués de ceux du piquetage d'origine.

L'entrepreneur sera seul responsable des piquetages et de l'implantation de l'ensemble des ouvrages à mettre en œuvre dans le cadre de son marché.

3.9.3.1.2. Trait de niveau

Les traits de niveaux seront à tracer par le gros œuvre. Les traits de niveau doivent restés apparents pendant toute la durée des travaux (également après exécution des enduits de tout type).

L'entrepreneur sera seul responsable du traçage de trait de niveau.

3.9.3.1.3. Règles d'exécutions générales

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

A ce sujet, il est formellement précisé aux entreprises qu'il sera exigé un travail absolument parfait et répondant en tous points aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-values pour obtenir ce résultat, quelles que soient les difficultés rencontrées et les raisons invoquées.

La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le maître d'œuvre, leur reprise et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués "non traditionnels" devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'« Avis Technique » ou, à défaut, aux prescriptions du fabricant.

Les travaux sont à exécutés conformément à tous les décrets, arrêtés, normes et règlements en vigueur à la date de la remise des offres ou à défaut, ceux parus 3 (trois) mois avant le mois de lancement de la consultation.

3.9.3.1.4. Trésors, objet d'art et antiquités trouvés

En cas de découverte de trésors, objets d'art et antiquités dans les fouilles, l'entrepreneur est tenu d'en informer sans délai le Maître de l'ouvrage qui avisera les autorités compétentes.

3.9.3.1.5. Canalisations et câbles éventuellement rencontrés

Dans le cas de rencontre de réseaux en service lors de l'exécution des travaux de tout types, toutes les dispositions nécessaires sont à prendre par l'entrepreneur pour ne pas endommager les canalisations ou câbles rencontrés.

Dès localisation d'un de ces ouvrages, l'entrepreneur devra immédiatement en avertir le Maître de l'ouvrage et le service concessionnaire concerné.

L'entrepreneur devra assurer la sauvegarde et la protection de ces ouvrages rencontrés pendant toute la durée nécessaire en accord avec le service concerné, sans que ces prestations puissent donner lieu à un supplément de prix.

3.9.3.1.6. Sécurité du personnel

Toutes les précautions sont prises pour assurer la sécurité du personnel lors de l'exécution des fouilles.

Les étalements blindages et protections sont déterminés en fonction de la profondeur, de la nature du terrain, du pendage

des couches ainsi que des variations de leur état physique sous l'action des intempéries.

L'Entreprise doit aussi faire toutes les démarches nécessaires auprès des services publics, Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre pour connaître les réseaux existants sur ou à proximité du site, pouvant être rencontrés pendant l'exécution des fouilles.

3.9.3.1.7. Bruit de chantier

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

Dans le cas où par la suite de conditions particulières, même si les bruits de chantier sont maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraînent une gêne difficilement supportable aux tiers, des dispositions particulières pourront être demandées à l'entrepreneur dans l'objectif de réduire le niveau des bruits.

Ces dispositions seraient le cas échéant, implicitement comprises dans les prix du marché.

3.9.3.1.8. Feu

Il sera formellement interdit de faire brûler sur place des bois ou autres matériaux combustibles.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera tenu pour seul responsable des conséquences.

3.9.3.1.9. Récupération de matériels, matériaux et équipement

Sans objet.

3.9.3.1.10. Propreté du chantier - Nettoyages

L'entrepreneur aura à sa charge le nettoyage du chantier et des abords pendant toute la durée des travaux et en fin de chantier.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera tenu pour seul responsable des conséquences et une entreprise extérieure pourra être mandatée au frais du titulaire pour effectuer les travaux.

Le chantier devra toujours être tenu en état de propreté correct.

Les matériaux, matériels, terres excédentaires devant être réemployés ou non, gravois de tout type et divers devront être évacués du chantier au fur et à mesure.

Nettoyage journalier :

Le chantier devra toujours être tenu en état de propreté correct.

Nettoyages hebdomadaires :

Une fois par semaine, un nettoyage général du chantier devra être effectué.

Nettoyage de fin de chantier :

En fin de travaux, le nettoyage final de mise en service sera à effectuer par le titulaire du présent lot.

3.9.3.1.11. Salissure du domaine public

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

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera tenu pour seul responsable des conséquences et une entreprise extérieure pourra être mandatée au frais du titulaire pour effectuer les travaux.

3.9.3.1.12. Évacuation des gravas

Le chargement et l'évacuation journalière en décharge spécialisée de tous les gravats, matériels, matériaux ainsi que de tous les produits de démolition et ouvrages déposés non récupérés provenant des travaux du présent lot.

Le chargement et l'évacuation des gravas seront réalisées quotidiennement dans l'objectif de maintenir le chantier et ses abords dans un état de propreté convenable et ils seront triés selon la réglementation en vigueur.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera tenu pour seul responsable des conséquences et une entreprise extérieure pourra être mandatée au frais du titulaire pour effectuer les travaux.

3.9.3.1.13. Réhabilitation des abords et des existants

A la fin des travaux, tous les abords et les existants qui ont été dégradés ou déposés pour l'exécution des travaux seront remis dans leur état initial par tous les moyens nécessaires et sans supplément de prix.

3.9.3.1.14. Protection des ouvrages réalisés

Les ouvrages et les éléments d'ouvrages exécutés devront être protégés jusqu'à leur réception par le maître d'œuvre. Tous les moyens doivent être employés dans l'objectif d'éviter toute dégradation de ceux-ci. Si le Maître d'œuvre estime qu'ils ne sont pas suffisants, il se réserve la possibilité d'effectuer la fourniture et pose de protection au frais du titulaire du présent lot.

3.9.3.2 Préparation du chantier

3.9.3.2.1. Installation de chantier

Le lieu d'implantation des installations de chantier est mis à disposition gratuitement par le Maître d'Ouvrage.

Un Constat des Lieux est éventuellement dressé par le Directeur des Travaux avant la prise en compte par l'Entreprise. L'Entreprise fait son affaire des demandes de branchements auprès des différents Concessionnaires (Eau, électricité, Téléphone, etc...). L'Entreprise paie les consommations.

L'installation se compose d'une salle de réunion (avec table et chaises pour six personnes au minimum) chauffée et éclairée, d'une surface utile d'au moins dix (10) m². Cette pièce peut être utilisée par l'Entreprise en dehors des Réunions de Chantier ; dans ce cas, elle sera impérativement nettoyée avant la réunion.

Un dispositif de sanitaires (WC et douches le cas échéant, selon la Législation en vigueur) est installé selon les prescriptions de la Commission d'Hygiène et de Sécurité et celles de la Direction Départementale de la Main d'œuvre et du Travail du lieu du chantier.

Cette installation sera réalisée dès le démarrage du chantier. Elle sera déposée au maximum vingt (20) jours calendriers après la réception des travaux, et au maximum dix (10) jours après la demande formelle exprimée par le Maître d'Ouvrage. Les emprises occupées par l'installation de chantier sont remises en état, telles qu'elles ont été confiées à l'Entreprise par le Maître d'Ouvrage.

3.9.3.2.2. Panneau de chantier

L'emplacement du panneau de chantier est indiqué par le maître d'œuvre.

Le texte est fourni à l'Entreprise par le Directeur des Travaux au maximum vingt (20) jours calendriers après la signature du Marché. Le panneau est installé au lieu fixé par le Directeur des Travaux au maximum quarante (40) jours calendriers après la signature du Marché.

Les supports sont fixés au sol par scellement sur des plots béton de manière à pouvoir résister à des coups de vent brutaux (en cas de chute, l'Entreprise sera tenue de remettre en état le panneau dans les meilleurs délais, et ce, à ses frais) et de nettoyer le panneau hebdomadairement.

Le panneau sera déposé au maximum vingt (20) jours calendriers après la réception des travaux, et au maximum dix (10) jours après la demande formelle exprimée par le Maître d'Ouvrage. Les éventuels scellements seront détruits et le terrain remis en état. Le panneau et ses supports resteront la propriété de l'Entreprise.

3.9.3.2.3. Signalisation de chantier

La mise en place de panneau indiquant la présence de travaux doit être effectuée dès le début des travaux sur les axes piétonniers et routiers selon la réglementation en vigueur. Les panneaux doivent être nettoyés hebdomadairement et évacués au dernier jour de chantier.

3.9.3.2.4. Fermeture du chantier

Des clôtures de chantier seront mises en place en périphérie des diverses zones de travaux et pour toute la durée du chantier selon les normes en vigueur. Elles seront maintenues en place par des dispositifs permettant une bonne résistance au vent.

3.9.3.2.5. Protection des éléments conservé et existant

Un constat contradictoire sera établi par l'entrepreneur titulaire du présent marché en présence du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage au minimum huit jours avant la date de début des travaux fixés dans le planning.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de stopper les travaux si la mise en place des protections ne lui semble pas suffisante.

Toute dégradation devra être remise en état par et au frais de l'entreprise.

- Voirie, bâtiments et divers

Tous les moyens possibles (film PVC, platelage ou revêtement provisoire, etc.), seront employés dans l'objectif de ne dégrader aucun des ouvrages existants (bâtiments, ouvrages, voirie conservées, etc.) se trouvant à proximité ou sur le site.

- *Végétaux*

Les végétaux à conserver et à protéger sont à repérer sur le site.

Repérage sur le site, dès le début du chantier, en accord avec le Directeur des Travaux.

Une clôture provisoire (lattes de châtaignier de quatre (4) centimètres de section espacées de dix (10) centimètres environ en rouleaux ; hauteur un mètre soixante (1m60) ; fixation sur poteaux châtaignier diamètre huit (8) centimètres enfoncés dans le sol tous les deux mètres cinquante (2m50) sera installée autour des sujets à protéger à l'aplomb du houppier. Cette clôture sera déposée à la fin des travaux.

Si elle doit être déposée avant la fin des travaux, pour faciliter la réalisation d'une partie de travaux, l'Entreprise prendra toutes dispositions pour assurer la protection des sujets à conserver.

En cas de choc ou de détérioration des végétaux dans ce cas l'Entreprise devra :

- Soit les rétablir dans leur aspect, force et état le plus proche possible de l'état initial, et ce par tous moyens,
- Soit verser au Maître d'Ouvrage une indemnité qui sera fixée par le Maître d'œuvre après concertation avec le Directeur des Travaux.

En tout état de cause, la clôture sera rétablie le plus rapidement possible.

3.9.3.2.6. Distribution d'eau et d'électricité

L'énergie électrique du chantier, le coffret compteurs, le réseau de distribution, le câble de raccordement au réseau principal, les points de distribution lumières, la mise à la terre compris relevé journalier.

L'eau de consommation de chantier avec comptage et réseau de distribution compris relevé journalier.

L'entrepreneur avant tout démarrage des travaux effectuera un relevé des compteurs d'eau et d'électricité en présence du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

3.9.3.2.7. Évacuation des eaux

La fourniture et mise en œuvre d'équipements tels pompe à eau sont comprises dans les prix. Toutes dispositions nécessaires à assurer l'écoulement des eaux de ruissellement et d'égouts, y compris les détournements éventuels.

3.9.3.2.8. Baraque du personnel - Etc...

Les baraques du personnel ont pour caractéristiques :

- Les baraques serviront au personnel et pour les réunions de chantier.
 - Chaises, tables et armoires pour les baraques du personnel et de réunion de chantier.
 - Chauffage et électricité compris raccordement au réseau pour les baraques du personnel et de réunion de chantier.
 - Les locaux sanitaires compris branchement au réseau d'évacuation.
 - Le parc pour engins de transport.
 - Les aires de stockage et les aires de fabrication.
 - Les plates-formes de travail, les engins et machines. Les stationnements auxiliaires non- spécifiés dans les bordereaux.
- Toutes les aires seront délimitées et ne seront mises en place qu'avec l'accord du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage. Les autorisations administratives et les frais engendrés par la mise en place des baraques et des différentes aires seront pris en charge par l'entrepreneur.
- Un nettoyage journalier des baraques du personnel et des locaux divers est à effectuer par l'entrepreneur titulaire du présent lot.

3.9.3.2.9. Aire de stockage - Matériel de fabrication – Matériaux

Toutes les aires seront délimitées et ne seront mises en place qu'avec l'accord du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage. Les autorisations administratives et les frais engendrés par la mise en place des baraques et des différentes aires seront pris en charge par l'entrepreneur.

Des platelages seront mis en place pour éviter toute dégradation des revêtements de sol existant.

3.9.3.2.10. Nettoyage du terrain

Les surfaces à nettoyer sont à repérer sur le site.

Ramassage par tous moyens mécaniques ou manuels des immondices de toutes origines ou des objets impropres à une bonne végétation visibles sur le terrain. Ces objets sont chargés et évacués hors du chantier à la décharge de l'Entreprise, compris tous frais engendrés. En aucun cas ces immondices et objets ne pourront être enfouis sur le site.

3.9.3.3.1. Modelages paysagers

Les matériaux seront mis en place par couches successives compassées par couches de 15 cm. Les modelés seront amples et harmonieux et ajustés suivant les recommandations de terrains du Maître d'œuvre.

3.9.3.3.2. Ouverture des fosses de plantation

- Fosse d'arbres : 1,50x1,50 m de côté x 1,30m de profondeur, soit 3,00 mètres cubes par fosse
- Arbustes et vivaces : fosse de 0,60m de profondeur sur la surface nécessaire

Consistance des travaux : L'ouverture des fosses se fait de façon à ce que les parois et le fond des fosses et des tranchées dans leur état définitif ne soient ni tassés, ni lissés.

La préparation des parois et du fond des fosses et des tranchées de plantation consiste en un repiquage sur une épaisseur de 10 cm, avec bris des mottes et élimination des déchets organiques éventuels, ces fosses sont asséchées par pompage et évacuation éventuelle des eaux.

Les fouilles ne doivent pas rester ouvertes plus de quarante-huit heures jusqu'à la mise en place de la terre végétale.

Pour toutes les fosses de plantation, l'Entrepreneur devra impérativement demander au Maître d'œuvre la réception de toutes les fosses de plantation avant la mise en place de la terre végétale. Dans le cas où une ou plusieurs de ces fosses ne seraient pas conformes à la taille spécifiée ci-dessus, le Maître d'œuvre demandera l'ouverture de toutes les fosses pour vérification et réalisation à la taille demandée.

3.9.3.3.3. Décaissements

Les décaissements se feront à la pelle mécanique et toutes les finitions manuellement si nécessaires.

Les matériaux issus des décaissements seront triés et/ou évacués à une décharge contrôlée

3.9.3.3.4. Nivellement définitif des fonds de formes

Dressement des formes à plus ou moins trois centimètres (0m03) des côtes PROJET. Les pentes du projet sont respectées sur le fonds de forme; les tolérances de déformation admissibles sont de deux (2) centimètres sur cinq (5) mètres selon le profil en long et de cinq (5) millimètres sur trois (3) mètres selon le profil en travers.

Les matériaux manquants ou excédentaires pour la mise en conformité du fonds de forme sont repris ou remis au stock chantier.

3.9.3.3.5. Terre végétale - correction et mise en place

- *Amendements*

Les apports d'amendements et d'engrais nécessaires à la correction des caractéristiques de la terre végétale tels que définis au chapitre 2 du présent CCTP, sont effectués par l'Entrepreneur et à ses frais.

Ces amendements sont mis en œuvre au moment du remplissage des fosses de plantation et du régalaie de la terre sur les surfaces à planter, de manière à ce qu'il ne puisse en résulter aucun dommage ni aucune brûlure aux systèmes racinaires.

Il appartient à l'Entrepreneur de proposer au Maître d'œuvre les modifications qui lui semblent souhaitables si les conditions d'emploi se révèlent défavorables. Les intentions de l'Entrepreneur sur la composition des amendements, leur dose d'utilisation et la période d'intervention seront communiquées au Maître d'œuvre avant toute intervention sur le terrain.

- *Engrais*

Les engrais nécessaires au bon développement des plantes, tels que préconisés au présent C.C.T.P. sont mis en œuvre au moment du remplissage des fosses de plantation et de l'épandage de la terre végétale sur les surfaces à planter. Les intentions de l'Entrepreneur sur la composition des amendements, leur dose d'utilisation et la période d'intervention seront communiquées au Maître d'œuvre avant toute intervention sur le terrain.

Les engrais à apporter sont des engrais complets spécifiques aux arbres et arbustes avec au moins 50 % de l'azote sous forme retard.

Les doses d'utilisation sont à confirmer par les analyses de terre végétale demandées au chapitre 2 du présent CCTP.

- *Terre végétale - Mise en place*

La mise en place des terres induit un amendement et une fertilisation préalable, ainsi que la purge des matériaux impropres et l'aménagement des passages des engins nécessaires pour la mise en place jusqu'aux fosses et tranchées. L'entrepreneur devra tenir compte du coefficient de foisonnement d'environ 1,20 lors du remplissage des tranchées et des fosses, afin que la terre arrive au niveau du terrain fini après tassement.

La mise en place de la terre se fera dans les fosses d'arbres, les tranchées et les fossettes d'arbustes selon les dimensions de fosses précédemment mentionnées, en tenant compte du tassement naturel des terres.

La terre sera légèrement tassée de manière à ne pas laisser d'espaces vides entre les mottes.

3.9.3.3.7 Nivellement paysager et préparation superficielle du sol

Pour plantations diverses et surface à semer.

La préparation du sol consiste en un désherbage total, un travail superficiel du sol, après la réalisation des fosses et avant la pose du paillage. Elle doit être particulièrement soignée car la réussite des plantations dépend beaucoup du sérieux de sa mise en œuvre.

Description des opérations et de leur chronologie :

- Désherbage total avec un désherbant non rémanent, agréé par le Maître d'œuvre, sur toutes les surfaces à planter en jeunes plants et à semer

L'entreprise devra être titulaire d'un certificat d'agrément pour l'application des produits antiparasitaires à usage agricole et des produits assimilés.

- Préparation superficielle : il s'agit d'un travail superficiel qui sera exécuté avec un motoculteur sur terrain sec et ressuyé, sur une profondeur de 0,15 m. sur toutes les surfaces à planter et à semer, Régilage et nivellement définitif des surfaces avant plantations et semis.

Une reprise de la surface du sol sera effectuée après les travaux de remplissage des fosses de plantation, avec une motoculteur ou un outil à dents.

3.9.3.3.8. Plantations

- *Arrachage et vérification des plants*

Ces opérations se font conformément aux dispositions du fascicule 35 du C.C.T.G. Le Maître d'œuvre se réserve la faculté d'assister en pépinière à l'arrachage des plants pour en contrôler l'exécution.

- *Vérification des plants avant plantation*

Le délai de préavis par l'Entrepreneur de l'approvisionnement des plants sur le chantier est de 8 jours.

Les opérations de vérification feront l'objet d'un point d'arrêt. Au cas où tout ou partie d'une livraison serait refusée, le lot sera immédiatement mis à part pour éviter toute confusion et évacué par l'Entrepreneur sous 48 heures.

Cependant, l'Entrepreneur pourra être autorisé à ne s'approvisionner en végétaux que quotidiennement, au fur et à mesure des besoins du chantier. Dans ce cas, l'Entrepreneur précisera les périodes de livraison.

- *Précaution à prendre entre l'arrachage et la plantation*

Lorsque le délai entre l'arrachage et la plantation excède 24 heures pour les végétaux en racines nues, et 48 heures pour ceux en mottes ou en godets, la mise en jauge est obligatoire. Les racines nues devront être protégées du dessèchement. En fin de chantier, toute jauge ou tout stockage sera évacué.

Les pots et godets ayant servi à la culture en pépinière en pleine terre, utilisés pour le transport et l'approvisionnement du chantier, seront retirés. Les paniers en matière plastique seront totalement supprimés lors la plantation.

Toutes les précautions seront prises lors de l'arrachage, le transport, déchargement, l'approvisionnement et la plantation pour garder les mottes intactes.

Il sera interdit à l'Entrepreneur de planter un sujet dont la motte sera ébranlée, émiettée ou détruite.

- *Vérification des plants après plantation*

La vérification des plants a lieu à la réception du chantier de plantation, indépendamment du constat de reprise qui, lui, a lieu au cours du mois de Septembre suivant la plantation.

- *Époque de plantation*

Il est recommandé de planter le plus tôt possible au début de la saison de plantation (correspondant à la période de repos végétatif) pour favoriser la reprise des végétaux, c'est à dire entre le 15 Novembre et le 10 Mars.

Ces dates limites sont adaptées en fonction des conditions climatiques et en accord avec le Maître d'œuvre.

Pour planter hors des délais prescrits, l'Entrepreneur doit solliciter l'accord du Maître d'œuvre cet accord ne le dégageant pas de ses obligations de garanties.

La plantation ne doit pas être exécutée en période de gel, ni lorsque la terre est détrempée par la pluie ou le dégel.

- *Préparation des jeunes plants avant plantation*

Les racines des jeunes plants seront retaillées légèrement selon des coupes bien nettes, afin de favoriser le développement de nouvelles racines. Les plans en racines nues seront pralinés.

Les plants en godet ou en conteneur seront placés dans un seau d'eau afin que la motte soit ré humidifiée, et ce pendant 10 minutes minimum et 30 minutes maximum avant plantation.

En cas de plantation tardive, les végétaux en racines nues seront pralinés avant plantation avec un produit spécifique.

- *Plantation proprement dite*

Les arbres en mottes seront directement mis en terre sans suppression de la motte.

Les arbres en racines nues seront pralinés.

Les racines ne devront pas être vrillées, ni retournées lors de la plantation.

La mise en place des plants se fera de façon à ce que le collet ne soit ni enterré, ni surélevé par rapport au niveau du sol.

Une tolérance de plus ou moins 2 cm sera admise. Le tassement de la terre autour des racines devra être suffisant, les plants devront résister à l'arrachage effectué avec la main en saisissant l'extrémité de la tige ou de la touffe.

3.9.3.3.9. Tuteurage

- *Tuteurage quadripode pour arbres*

Mise en place des tuteurs à la verticale en carré enfoncés de 1/3 de la longueur dans le sol ou fixé sur sabot sur les grilles d'arbre; parfaitement alignés entre eux et avec une hauteur constante. Mise en place des demis rondins en partie sommitale

Mise en place des colliers de manière à ne pas blesser le tronc, fixé au 2/3 de la hauteur.

3.9.3.3.10. Paillage

- *Feutre géotextile*

Le feutre géotextile sera mis en place de façon uniforme sur l'entièreté des surfaces à planter et de façon à venir au plus près des bordures délimitant les massifs de plantation.

Les lacs de feutre seront recouverts entre eux de 20cm minimum.

Le feutre sera fixé au massif par des agrafes métalliques espacés tous les 1,50m et les abords du feutre correctement retroussés pour parfaite finition.

Le feutre sera placé sur tous les massifs concernés du projet.

Toutes découpes et déchets issus de l'opération seront nettoyés et évacués du site vers une décharge agréée.

- *Paillis de miscanthus*

Le paillis de miscanthus est à appliquer sur l'ensemble des surfaces de massifs arbustifs / vivaces / graminées.

Le paillis sera placé sur une épaisseur uniforme de 8 cm.

Les abords des lieux d'exécution seront correctement nettoyés, tous les déchets issus de l'opération seront évacués du site

et acheminés vers une décharge agréées.

3.9.3.3.11. Drain PVC

Le drain PVC est à mettre en place au moment de la plantation des arbres haute tige. Celui-ci viendra entourer la motte de l'arbre à planter et enroulé sur le pourtour de la motte avec un espacement d'environ 50 cm entre chaque boucle. L'extrémité du drain ressortira du niveau fini de 10 cm et sera terminé par un bouchon plastique PVC correctement fixé au drain.

3.9.3.3.12. Entretien annuel

- *Entretien des plantations*

Les travaux d'entretien jusqu'à la réception, d'une part, et pendant le délai d'une année à partir de la réception du chantier de plantation, d'autre part, sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur enverra une télécopie au Maître d'œuvre avant chaque intervention d'entretien mentionnant les travaux qu'il compte effectuer et la période d'intervention.

La réception des plantations ne sera faite que sur les sujets et massifs parfaitement entretenus. Pendant l'année d'entretien, les travaux ci-dessous seront effectués :

- *Entretien du sol*

Le sol sera débarrassé des mauvaises herbes, remis en forme, tel qu'il était au moment de la plantation ; les paillages seront remplacés si nécessaire. Ces opérations seront réalisées deux fois : une fois à l'automne et une fois au printemps.

Deux fauches manuelles au fil seront réalisées par année de garantie, le long des cheminements et murets. La première fauche aura lieu début Juin et la seconde fauche aura lieu au mois d'Août.

- *Vérification du tuteurage des arbres*

Les tuteurs et colliers seront vérifiés deux fois par an. Les colliers seront régulièrement réglés de façon à ne pas blesser ou étrangler les arbres.

- *Arrosage*

Ils seront effectués pendant les périodes de sécheresse, autant de fois que nécessaire, sans pouvoir être inférieurs à 100 litres par arbre - tige et 30 litres par mètre carré planté.

- *Traitement antiparasitaire*

Il sera réalisé avec des produits agréés par le Maître d'œuvre, selon les nécessités, tant pour le dosage que pour la nature du produit.

- *Taille*

Aucune taille de formation ne sera pratiquée à la plantation, sauf sur indication du Maître d'œuvre en cas de mise en place tardive.

Les tailles de formation devront être effectuées en fin d'hiver, quelques semaines avant le démarrage de la végétation (15 Février - 15 Mars).

- *Fertilisation*

Une fumure sera effectuée pour chaque sujet (arbres tiges et jeunes plants) : au printemps (engrais complet avec azote à libération lente).

3.9.3.3.13. Garantie de reprise

- *Constat de reprise des végétaux*

Le constat de reprise des végétaux se fait au mois de SEPTEMBRE suivant la période de plantations.
Le constat de reprise donne lieu au remplacement des végétaux constatés morts, dépérissant ou gravement mutilés, suivant le constat de reprise établi sur site en présence du maître d'ouvrage, maître d'œuvre et entreprise ayant réalisé les plantations. La réception des remplacements fera l'objet d'une vérification.

- *Garantie de reprise des plantations*

Conformément aux dispositions du fascicule 35 du C.C.T.G., l'Entrepreneur est entièrement responsable de la bonne végétation des plants et des surfaces plantées, pendant la première année suivant la réception des travaux.

Pendant chaque année de garantie, il remplace les plants morts, visiblement dépérissant ou mutilés.

Ce remplacement des plants ne donne pas lieu à paiement supplémentaire à l'Entrepreneur, exception faite du cas où ils sont rendus nécessaires par des accidents non imputables à l'Entrepreneur.

Le remplacement annuel des plants est effectué au cours du premier mois de la saison de plantation (Novembre), les plants seront de la taille des autres sujets en place.

L'Entrepreneur s'assure que le nombre des plants dans chaque massif est identique à celui mentionné sur le plan d'exécution.

Si le remplacement des plants n'est pas terminé le 31 Décembre de chaque année de garantie, l'Entrepreneur subira les pénalités dans les conditions prévues au C.C.A.P.

CHAPITRE IV – ORGANISATION DE LA QUALITE- PLAN D'ASSURANCE QUALITE (P.A.Q).

ARTICLE IV.1 –Préparation de chantier

Après l'ordre de service notifiant la période de préparation, l'entreprise réalise :

- les sondages préliminaires qui ont pour objectif de
 - valider la classe de sol définie à l'étude ;
 - reconnaître les réseaux à partir des réponses au D.I.C.T. et du piquetage ;
 - valider les matériaux proposés.
- les plans d'exécution,
- la consultation et choix des fournisseurs et des sous-traitants
- le planning d'exécution.

Lors de la réunion de fin de préparation, doivent être présents un représentant du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre, du Coordonnateur SPS si nécessaire, de l'entreprise, des sous-traitants et des principaux fournisseurs, et des organismes de contrôles extérieurs.

Lors de la réunion de fin de préparation, les points suivants sont abordés :

- analyse des résultats des sondages préliminaires ;
- définition des points sensibles et validation de leurs traitements ;
- au vu des contraintes et points sensibles, confirmation ou adaptation des choix des matériaux, définitions des consignes.
- les tâches sous-traitées et la liste des sous-traitants
- les lieux des installations de chantier
- les lieux de stockage
- les lieux de dépôt
- définition de la mission d'assistance à la pose ou à la mise en œuvre des matériaux assurée par les fournisseurs ;
- traitement des problèmes liés à la sécurité ;
- le planning prévisionnel d'exécution des travaux ;
- présentation par le Maître d'œuvre de son plan de contrôle.
- rédaction par l'Entrepreneur du procès-verbal des décisions prises lors de la préparation de chantier et tenant lieu de Plan d'Assurance Qualité.

Le contrôle de qualité est conduit conformément aux dispositions d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) établi par l'entrepreneur et soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Le Plan d'Assurance Qualité peut être révisé ou complété en cours de chantier pour tenir compte de l'évolution des conditions de réalisation de ce dernier. Les modifications sont alors soumises au visa du maître d'œuvre préalablement à leur application.

ARTICLE IV.2 – Les points d'arrêt

• Terrassements :

Note 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.
- Plateforme support de chaussée : altimétrie et portance.

Nota : les essais de portance sur la plateforme 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 en enrobés:

- 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 (*).

* : fiches techniques (FTP) des constituants et formulation des enrobés à fournir au Maître d'œuvre au plus tard **10 jours ouvrables** avant leur utilisation.

• Chaussée en béton:

- Autorisation et acceptation du maître d'œuvre :
 - acceptation de la formulation du béton ;
 - autorisation de réaliser l'épreuve de convenue de fabrication ;
 - autorisation de réaliser la planche de référence ;
 - acceptation de la planche de convenue ;
 - acceptation du schéma de jointoiement ;
 - autorisation de bétonnage (dalles) ;

* : fiches techniques (FTP) des constituants et formulation du béton à fournir au Maître d'œuvre au plus tard **10 jours ouvrables** avant l'épreuve de convenue de fabrication.

ARTICLE IV.3 – Les contrôles

4.3.1. – Contrôle intérieur

4.3.1.1 – Terrassements-remblais-enrobés

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:

- 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.

• *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.

• *Fines d'apport*

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

• *Bitume*

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

• *Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des enrobés*

L'entrepreneur est tenu de respecter les spécifications et les tolérances indiquées en 2.4.5.

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.

• *Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des GNT*

L'entrepreneur est tenu de respecter les spécifications et les tolérances indiquées en 2.4.2.

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.

4.3.1.2 – Les surfaces en béton

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

• *Le béton*

- Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais.

Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur.

Elles consistent pour s'assurer de la bonne qualité du béton à vérifier à chaque livraison de camion la consistance et la teneur en air du béton.

Il s'agit d'effectuer des prélèvements de béton au niveau de sa mise en œuvre et d'effectuer les mesures suivantes:

- la consistance de béton conformément à la norme NF EN 12350-2, à raison d'un essai par jour de bétonnage ou au moins, toutes les 8 heures,

- la teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7 à raison d'un essai par jour de bétonnage ou au moins, toutes les 8 heures,

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

- Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 8.2.4 de la norme NF P 98-170.

Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'entrepreneur.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le chantier (lieu de mise en œuvre), et non en centrale.

La résistance mécanique du béton est la moyenne des mesures effectuée sur 3 éprouvettes.

La fréquence des essais sera de un essai par surface de 150 m² de dalle béton avec un maximum de 2 par jour de bétonnage.

• Alignement

Néant.

• Structure, épaisseur des couches

Le contrôle de l'épaisseur du béton qui constitue un point d'arrêt est effectué avant le bétonnage par référence aux pavés posés au niveau des joints de retrait et de dilatation.

• Joints : conformité au plan de jointoiement

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage.

En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'œuvre.

• Répandage des produits pulvérisés

(produit de cure, produit retardateur de prise de surface)

Le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

• Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-254-4.

• Uni de surface

L'uni de chaussée est mesuré à l'aide des appareils suivants :

– la règle de 3 m, conformément à la norme NF P 98-218-1, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journalièrement avant traitement de surface ;

– un appareil à grand rendement (APL conformément à la norme NF P 98-218-3), dans ce cas la mesure est réalisée par tranche de 1 km de couche, dans l'axe pour les sous-couches et selon les axes de chaque voie pour les couches de roulement*.

Le contrôle en cours de production de l'uni longitudinal de la dalle est réalisé à l'aide de la règle de 3 m à l'arrière de l'atelier du répandage.

• Flaches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfacage par un contrôle des flaches. Les valeurs maximales sont les suivantes :

0,5 cm en travers → flache maximale par rapport à la règle de 3 m,

0,3 cm en long.

Le maître d'œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

• Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance. La rugosité de surface est mesurée par un essai de macro texture :

– soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) conformément à la norme NF EN 13036-1,

– soit par une mesure dynamique continue conformément à la norme NF P 98-216-2.

• Fréquence d'essai du contrôle intérieur

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, remblais 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.

4.3.2. – Contrôle extérieur

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

• Contrôle de conformité de la GNT

Les spécifications et les tolérances sont indiquées dans le paragraphe 2.4.2.

• Contrôle de conformité sur enrobés

☐ Contrôle de conformité de la granulométrie et de la teneur en liant

Tableau : tolérances de fabrication des enrobés

Définition des seuils de qualité de fabrication sur la moyenne d'un lot

NATURE DES ESSAIS	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 %		
- extraction	- 0.50 %	- 0.30 %	+ 0.30 %	+ 0.50 %	

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.

☐ 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.

☐ 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 2.4.5. 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 gamma densimètre 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 ».

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

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

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.

☐ 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.

ARTICLE IV.4 – Documents à fournir

4.4.1. – Dossier de récolement

Le plan de récolement précise :

- les tracés des bordures, boutisses, caniveaux, et des files de pavés
- les tracés des surfaces en béton avec le repérage des files de pavés au niveau des joints de retrait et de dilatation.
- les caractéristiques des pièces de voirie (pavés, boutisses, caniveaux,...).
- les cotes en NGF du fil d'eau du caniveau de la chaussée et des bordures ainsi que les tampons des regards et ouvrages annexes
- la position des bouches d'égout
- la position des ouvrages affleurants (tampons, bouche à clé, chambre de tirage...)
- la position des mâts d'éclairage public
- les pentes du fil d'eau de la chaussée

Les plans sont fournis à l'échelle 1/250.

Les plans sont fournis sous forme de plans papiers en 3 exemplaires et sous forme de CD Rom.

4.4.1. – Dossier de récolement

La nouvelle réglementation des DT-DICT impose des relevés précis des réseaux enterrés (arrêté du 16/09/2003 pour les classes de précision et réforme du 15/02/2012 pour le géoréférencement). Ainsi l'entreprise doit s'engager à fournir un plan de récolement des travaux réalisés et des modifications effectuées sur le ou les réseaux sous format numérique suite à la réalisation de travaux. En effet le plan de récolement permet une connaissance précise et pérenne des ouvrages réalisés notamment ceux réalisés en souterrain. De plus le format numérique facilite l'intégration possible dans tous les outils de visualisation cartographique.

Aussi avec ces nouvelles réglementations (exigence de précision, de la classe A pour les réseaux sensibles), le plan de récolement ne saurait en aucun cas être le plan d'exécution des travaux, sur lequel des modifications mineures seraient apportées.

METHODOLOGIE

Les levés de réseaux devront être réalisés obligatoirement au tachéomètre afin d'être cohérent avec les levés topographiques traditionnels.

Avant chaque chantier une réunion de concertation et d'anticipation devra être programmée avec les services concernés afin d'établir une méthodologie de relevé dans le but d'adapter les levés à chaque chantier. L'intervention devra alors être réalisée suivant les différents stades d'avancement du chantier.

Les plans de récolement quel que soit la nature des travaux seront fournis sous format papier et électronique. Le plan de récolement numérique permettra de disposer d'une base de données géoréférencée et structurée afin d'être facilement intégrées dans le Système d'Information Géographique. Celui-ci répondra donc aux exigences du présent CCTP et du fichier numérique gabarit remis par le service SIG au lancement de l'étude, en plus des précisions des articles suivants. Les plans de récolement auront une précision centimétrique.

Format des fichiers cartographiques

Afin de pouvoir intégrer les plans dans la base de données du SIG, le format des fichiers remis devra être :

Un fichier au format DWG avec données attributaires – rétro-annotations – (Autocad Map version 2012 minimum) et un fichier au format PDF.

Les données seront obligatoirement géoréférencées dans le système planimétrique conique conforme 9 zones ou Lambert 93 et altimétrique IGN 69 (cf. Décret n°2006-272 du 3 mars 2006)

Structure des informations

Les éléments devant figurer sur le plan sont :

- les tracés des bordures, boutisses, caniveaux, et des files de pavés
- les tracés des surfaces en béton avec le repérage des files de pavés au niveau des joints de retrait et de dilatation.
- les caractéristiques des pièces de voirie (pavés, boutisses, caniveaux,...).
- les cotes en NGF du fil d'eau du caniveau de la chaussée et des bordures ainsi que les tampons des regards et ouvrages annexes
 - la position des bouches d'égout
 - la position des ouvrages affleurants (tampons, bouche à clé, chambre de tirage...)
 - la position des mâts d'éclairage public
 - les pentes du fil d'eau de la chaussée

Toutes les données attributaires devront être saisies conformément au fichier du gabarit.

DESCRIPTION DU STANDARD D'ÉCHANGES

ARTICLE 1 : DOCUMENTS A FOURNIR.

Le titulaire fournira au maître d'ouvrage via son maître d'œuvre un plan topographique définitif à l'échelle 1/200ème ou 1/500ème sur support papier en 2 exemplaires, ainsi qu'un CD sur lequel se trouveront les fichiers PDF et DWG issu d'Autocad Map répondant aux spécifications pour ce qui a trait aux levés topographiques (récolement compris) et travaux d'arpentage de maîtrise foncière. En ce qui concerne les travaux de réseaux, deux tirages papier couleur de la version définitive avec numérotation et localisation des différents ouvrages. Les plans papiers devront être imprimés à l'échelle 1/200ème ou 1/500ème selon la commande. La couleur du fond de plan devra être uniforme de manière à faire ressortir les réseaux.

Il joindra également :

- les croquis descriptifs côtés des ouvrages particuliers,
- les plans définissant les ouvrages remarquables (à la demande du Service SIG). Les cartouches des documents graphiques devront inclure les logos des différents intervenants et des services ayant participé financièrement au projet, ainsi que la nature du document (provisoire ou final),

- la liste des points de canevas,
- les croquis des points de canevas mis en place,
- les comptes-rendus des entretiens téléphoniques ou de réunions entre le titulaire et les concessionnaires de réseaux.

ARTICLE 3 : GARANTIE DE QUALITÉ DE L'INFORMATION.

Le titulaire garanti la qualité des informations relevées. Les données fournies répondent toutes aux critères de précision cités à l'article 4.

Les entreprises ayant subi des préjudices du fait de plans imprécis peuvent mettre en cause le travail du titulaire. Le plan informatique répond au format de fichier demandé et décrit en annexe.

A la remise des plans, une vérification des mesures sera réalisée par le service SIG dans un délai d'un mois maximum, en réalisant une analyse des écarts entre des points de contrôle et des points issus des levés topographiques (échantillonnage sur 20% des points suivant le modèle standard avec un coefficient de sécurité (C) égal à 2).

Trois conditions sont à prendre en compte et à respecter dans ce cas (circulaire du 16 septembre 2013).

- Le premier est le calcul de l'écart moyen en position de l'échantillon qui doit être impérativement inférieur à la classe de précision [xx] déterminée. Cette valeur est obtenue suivant la formule $[xx] * (1 + 1/(2 * C^2))$
- Le second critère est un premier seuil (arrondi à l'entier supérieur) pouvant être dépassé par un nombre restreint de points (N'), calculé par rapport au nombre de points de l'échantillon (N).

$N' = 0.01 * N + 0.232 * \sqrt{N}$. La valeur seuil (T1) sera obtenue en appliquant la formule :

$T1 = k * [xx] * (1 + 1/(2 * C^2))$, ou K est déterminé en fonction du nombre de coordonnées (1-> K=3.23, 2->k=2.42, 3->K=2.11)

- le troisième et dernier critère est un second seuil (T2), ne pouvant être dépassé. Il est obtenu selon la formule : $T2 = 1.5 * k * [xx] * (1 + 1/(2 * C^2))$

En cas de non-conformité des précisions, le titulaire du marché devra procéder à la mise en conformité des données à ses frais dans un délai d'un mois.

ARTICLE 4 : VÉRIFICATION DES INFORMATIONS.

Il pourra être effectué différents contrôles sur le produit livré en allant faire un récolement sur le terrain pour constater qu'aucun élément n'a été oublié. Des mesures seront effectuées afin de constater si certains points sont hors tolérance. Enfin, le fichier informatique sera testé pour voir s'il répond au format demandé. Il pourra être demandé au Service du Cadastre de la D.G.I. d'effectuer les vérifications nécessaires quant à la précision des points de canevas et des points levés.

4.4.2. – Procès-verbaux d'essais

L'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les fiches demandées au P.A.Q. de contrôle intérieur.

L'entrepreneur fournit les procès-verbaux des éventuelles contre-épreuves réalisées à ses frais par un organisme agréé.

ARTICLE IV.5 – Trame de plan d'assurance qualité

Le constat d'huissier de l'environnement du chantier et l'état des lieux contradictoires des chaussées et trottoirs effectués en présence du gestionnaire de la voirie sont intégrés dans le P.A.Q.

Le P.A.Q. doit comporter tous les points évoqués ci-dessus ainsi que :

les modalités pratiques :

- des travaux de préparation de terrain
- de l'exécution des terrassements et des remblais sur chaussée et sur trottoir,

les matériels et les engins utilisés :

- pour le rabotage des bordures de trottoir
- pour les travaux de terrassements de la chaussée et du trottoir
- pour le dressement du fond de forme
- pour la pose des pièces de voirie (bordures, caniveaux, files de pavés, bouches d'égout,...)
- pour le remblaiement de la couche de forme et de la grave non traitée
- pour le compactage de ces remblais. Ces spécifications doivent faire l'objet d'une note méthodologique
- pour la mise en œuvre et le compactage des enrobés
- pour le transport et la mise en œuvre du béton désactivé

la remise en état des usoirs :

- concernant la réfection des espaces verts
- concernant la réfection des cours en enrobés, en béton,...

les modalités pratiques de fabrication :

- de la planche d'essai de fabrication du béton désactivé par la centrale à béton

les modalités pratiques de mise en œuvre :

- de la planche de référence du béton désactivé
- des pavés de délimitation autour du béton désactivé
- des joints de dilatation et de retrait du béton désactivé
- des joints de construction du béton désactivé
- du béton désactivé par demi-chaussée
- des enrobés sur chaussée et sur trottoir

les modalités pratiques de pose :

- des bordures
- des caniveaux
- des files de pavés
- des bouches d'égout
- des géotextiles

le phasage des travaux et la signalisation de chantier

la longueur maximale de pose des bordures et caniveaux qui peut rester sans remblaiement des trottoirs

le lieu et les dispositions à prendre pour le dépôt des déblais

les dispositifs pris pour assurer les règles de sécurité, dans le cadre du chantier, du personnel de l'Entreprise et des tiers (riverains, piétons, usagers de la route...)

les mesures prises pour la gêne des riverains

Le P.A.Q. doit indiquer de manière très précise les différentes dispositions à appliquer et les différents dispositifs mis en œuvre concernant :

- le contrôle intérieur à réaliser pour les terrassements, les remblais, et pour la fabrication et la mise en œuvre des enrobés et du béton désactivé.

CHAPITRE V - MODE D'EVALUATION DES TRAVAUX

ARTICLE V.1 - Déblais

L'exécution des déblais fait l'objet d'un prix de terrassement payé au mètre cube en place avant extraction. Le calcul du volume s'effectuera entre profil par la méthode de la moyenne des aires appliquée à la distance entre profil.

ARTICLE V.2 - Remblais

La mise en œuvre des remblais fait l'objet d'un prix payé au mètre cube mis en œuvre.

Le mode de calcul des volumes sera le même que celui appliqué aux déblais.

ARTICLE V.3 - Prix d'application et masses de travaux

Les ouvrages seront rémunérés sur la base des prix unitaires établis par l'Entrepreneur figurant au devis descriptif annexé au marché et comprenant notamment :

- Les fournitures à sa charge, sur lieu d'emploi,
- Les frais d'outillage, transport, location, pertes, avaries, carburant, entretien, assurances, main-d'œuvre, charges,
- Les bénéfices, frais généraux, taxes et impôts.

En cas d'augmentation du volume des travaux initialement prévus ou d'extension ultérieure de ces travaux, l'entreprise adjudicataire pourra soumettre par voie d'avenant, comportant les mêmes avantages et mêmes charges générales que celles imposées par le présent C.C.T.P. et aux prix concédés lors de l'adjudication sous réserve d'actualisation légale du marché, la prise en charge intégrale desdits travaux.

Lu et accepté à, le

Cachet de l'entreprise

L'Entrepreneur