



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Document commun aux lots 1 à 8

Numéro de la consultation

2200867

Intitulé de la consultation

Accord cadre à bons de commande pour les travaux d'entretien des chaussées et trottoirs, les travaux d'asphalte, les travaux de pavage et de cantonniers en 11 lots séparés

Procédure de passation

Appel d'offres ouvert

PRÉAMBULE	8
DISPOSITIONS GENERALES.....	9
PRINCIPES DE LA DEMARCHE QUALITE.....	10
CHAPITRE I BASE VIE.....	11
ARTICLE I.1 GÉNÉRALITÉS.....	11
ARTICLE I.2 ENCEINTE DES BASES VIE	12
CHAPITRE II BARRIÉRAGE ET PANNEAUX D'INFORMATIONS SUR LE CHANTIER	13
ARTICLE II.1 BARRIÉRAGE.....	13
ARTICLE II.2 CARACTÉRISTIQUES DES PANNEAUX.....	13
1. <i>Description des panneaux</i>	13
2. <i>Dimensions</i>	13
ARTICLE II.3 CARACTÉRISTIQUES DES AFFICHES AUTOCOLLANTES.....	13
1. <i>Fourniture des affiches autocollantes</i>	13
2. <i>Dimensions des autocollants</i>	13
3. <i>Nature des messages d'information</i>	14
CHAPITRE III PROVENANCE ET CONSTITUANTS DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	15
ARTICLE III.1 PROVENANCE ET LIEUX DE PRODUCTION.....	15
1. <i>Provenance</i>	15
2. <i>Centrales de production</i>	15
ARTICLE III.2 LIANTS HYDRAULIQUES.....	16
1. <i>Ciments</i>	16
2. <i>Liants hydrauliques routiers</i>	17
3. <i>Chaux</i>	17
4. <i>Laitiers</i>	17
ARTICLE III.3 LIANTS HYDROCARBONÉS	17
ARTICLE III.4 LIANT ORGANO MINÉRAL.....	18
ARTICLE III.5 GRANULATS.....	19
1. <i>Granulats pour Grave Non Traitée (GNT) et couches de fondation (matériaux traités aux liants hydrauliques)</i>	19
2. <i>Granulats pour couches de base en béton</i>	20
3. <i>Granulats pour couches de base en matériaux hydrocarbonés et enrobés organo minéral</i>	21
4. <i>Granulats pour béton de chaussée (couche de roulement)</i>	22
5. <i>Granulats pour couche de roulement (enrobés – BBE - ECF)</i>	23
6. <i>Coulis bitumineux et joints à l'émulsion de bitume (fissuration)</i>	24
7. <i>Granulats pour les joints à l'émulsion</i>	25
ARTICLE III.6 AGRÉGATS D'ENROBÉS.....	26
CHAPITRE IV SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	27
ARTICLE IV.1 MATÉRIAUX POUR REMBLAI ET COUCHES DE FORME.....	27
1. <i>Matériaux pour Partie Inférieure et Supérieure de Remblai (PIR et PSR)</i>	27
2. <i>Matériaux pour Couche de Forme</i>	28
ARTICLE IV.2 GRAVES NON TRAITÉES (GNT) OU TRAITÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES (GH).....	28
1. <i>Graves Non Traitées (GNT)</i>	28
2. <i>Graves Non Traitées Poreuse (GNTP)</i>	29
3. <i>Mélange traité au Laitier (grave laitier)</i>	29
4. <i>Mélange Traité au Liant Hydraulique Routier (Grave Liant Hydraulique Routier)</i>	29

ARTICLE IV.3 MATÉRIAUX D'INTERFACE.....	30
1. Couche de cure pour matériaux traités aux liants hydrauliques.....	30
2. Couche d'accrochage pour matériaux hydrocarbonés.....	30
3. Membrane armée in situ type géosynthétique.....	30
4. Géotextile pour espaces plantés.....	30
5. Géotextile pour structure poreuse et caniveau d'infiltration.....	31
ARTICLE IV.4 BÉTONS.....	31
1. Rappel général.....	31
2. Béton objectif bas carbone.....	33
3. Bétons non courants.....	35
4. Adjuvants pour le béton.....	36
5. Aciers pour Béton Armé.....	36
6. Produits pour le Traitement de Surface des Bétons.....	36
ARTICLE IV.5 ENROBÉS HYDROCARBONÉS.....	37
1. Généralités.....	37
2. BBM 0/6.....	38
3. BBSC 0/10.....	38
4. BBME 0/10.....	39
5. BBMA 0/10.....	39
6. GB 0/14 - GB 0/20.....	40
7. EME 0/14.....	41
ARTICLE IV.6 MATÉRIAUX BITUMINEUX COULES A FROID.....	41
1. Coulis bitumineux.....	41
2. Enrobés coulés à froid.....	42
3. Émulsion pour Scellement de Fissures.....	42
4. Béton bitumineux à l'émulsion.....	42
ARTICLE IV.7 MATÉRIAUX POUR POSE DES REVÊTEMENTS MODULAIRES.....	44
1. Sable pour lit de pose et joints.....	44
2. Sable stabilisé au liant hydraulique pour de lit de pose.....	44
3. Gravillons pour joints.....	44
4. Mélange de sable et gravillons pour lit de pose et joints.....	44
5. Mélange terre et graines pour joints enherbés.....	44
6. Émulsion de bitume pour jointoiment.....	45
7. Mortier de pose.....	45
8. Mortier de jointoiment.....	45
9. Mortiers Industriels Spéciaux.....	45
ARTICLE IV.8 STABILISÉ POUR TROTTOIR ET ESPACE PLANTÉ.....	48
ARTICLE IV.9 AUTRES MATÉRIAUX POUR TROTTOIR ET ESPACE PLANTÉ.....	49
1. Mortier synthétique.....	49
2. Matériaux liant organo minéral.....	49
ARTICLE IV.10 PEINTURE ATHERMIQUE.....	50
ARTICLE IV.11 PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	50
CHAPITRE V TRANSPORTS.....	51
ARTICLE V.1 GÉNÉRALITÉS.....	51
ARTICLE V.2 TRANSPORT DES BÉTONS.....	51
ARTICLE V.3 TRANSPORT DES ENROBÉS HYDROCARBONÉS.....	51
ARTICLE V.4 TRANSPORT D'ÉMULSIONS.....	52
ARTICLE V.5 TRANSPORT DE MATÉRIAUX APPARTENANT AU MAÎTRE D'OUVRAGE.....	52
ARTICLE V.6 TRANSPORTS ENTRE LES CHANTIERS ET LE DÉPÔT.....	52

CHAPITRE VI	MODES OPÉRATOIRES : DÉCONSTRUCTIONS – TERRASSEMENTS	53
ARTICLE VI.1	DÉCONSTRUCTION - DÉCAISSEMENT	53
1.	Déconstruction.....	53
2.	Exécution de décaissement.....	53
3.	Utilisation des engins mécaniques.....	53
ARTICLE VI.2	FRAISAGE	53
ARTICLE VI.3	INTERVENTIONS SUR MATÉRIAUX AMIANTÉS EN SS4	54
1.	Descriptions des prestations.....	54
2.	Mise en installation classée	54
3.	Mode opératoire	54
4.	Mise en place de l'installation de chantier.....	55
5.	Conditions de réalisation du chantier	55
6.	Contrôles environnementaux et au niveau du personnel d'exécution.....	56
7.	Chargement et transport des enrobés amiantés dans un centre de classe appropriée	56
8.	Découpage des Enrobés.....	56
9.	Dispositions applicables en fin de travaux.....	56
10.	Planche de Référence	57
ARTICLE VI.4	PROCÉDURE « DT-DICT »	57
ARTICLE VI.5	PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	57
CHAPITRE VII	MISE EN ŒUVRE DES ASSISES DE CHAUSSÉES.....	58
ARTICLE VII.1	REMBLAIS ET COUCHES DE FORME	58
1.	Remblais.....	58
2.	Couche de Forme en Grave Non Traitée.....	58
3.	Grave Non Traitée Poreuse	59
ARTICLE VII.2	COUCHE DE FONDATION.....	59
1.	Couche de Fondation en matériau traité.....	59
2.	Couche de fondation en matériau hydrocarboné.....	59
ARTICLE VII.3	COUCHE DE BASE.....	60
1.	Couche de base en matériau hydrocarboné.....	60
2.	Couche de base en Béton.....	60
ARTICLE VII.4	PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	61
CHAPITRE VIII	MISE EN ŒUVRE DES REVÊTEMENTS DE SURFACE	62
ARTICLE VIII.1	MEMBRANE ARMÉE IN-SITU (COMPLEXE ANTI REMONTÉE DE FISSURES)	62
ARTICLE VIII.2	BÉTON POUR COUCHE DE ROULEMENT	62
1.	Conditions de mise en œuvre.....	62
2.	Mise en place du Béton	64
3.	Cure du béton frais	64
4.	Béton désactivé	64
ARTICLE VIII.3	ENROBÉS HYDROCARBONÉS.....	65
1.	Utilisation des enrobés.....	65
2.	Travaux préparatoires.....	65
3.	Plan de répandage.....	65
4.	Mise en œuvre.....	66
5.	Compactage	66
6.	Caniveau.....	66
ARTICLE VIII.4	MATÉRIAUX BITUMINEUX COULÉS À FROID.....	67
1.	Coulis bitumineux.....	67

2. Enrobés Coulés à Froid	67
3. Traitement des Fissures.....	67
4. Béton Bitumineux à l'Emulsion.....	69
ARTICLE VIII.5 REJOINTOIEMENT DE PAVAGE.....	69
1. Rejointoiement de pavage aux joints à l'émulsion de bitume.....	69
2. Rejointoiement de pavage aux joints au mortier.....	70
3. Rejointoiement de pavage aux joints perméables.....	71
4. Rejointoiement de pavage aux joints enherbés.....	71
ARTICLE VIII.6 STABILISÉ.....	72
1. Précautions à prendre lors de la mise en œuvre de stabilisé pour espaces plantés 72	
2. Décapage.....	72
3. Mise en œuvre du stabilisé.....	72
4. Compactage.....	72
ARTICLE VIII.7 MATÉRIAUX POUR PIEDS D'ARBRES.....	73
1. Mortier synthétique.....	73
2. Matériaux liant organo minéral.....	73
ARTICLE VIII.8 PEINTURE ATHERMIQUE.....	74
ARTICLE VIII.9 PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	74
CHAPITRE IX MISE EN ŒUVRE DES REVÊTEMENTS MODULAIRES	75
ARTICLE IX.1 PAVAGE EN PIERRE NATURELLE - GÉNÉRALITÉS.....	75
1. Définition des pavés :.....	75
2. Approvisionnement des pavés.....	75
3. Organisation du chantier.....	76
4. Nivellement.....	76
5. Assise.....	78
6. Drainage.....	78
7. Raccordement avec les ouvrages émergents et édicules.....	78
8. Lit de pose.....	78
9. Mode de pose :.....	79
10. Composition de l'équipe de pose des pavés :.....	79
11. Contrôles.....	79
12. Conditions de remise en service.....	80
ARTICLE IX.2 PAVAGE - POSE SOUPLE.....	80
1. Cas du pavé mosaïque	80
2. Pavé d'Échantillon	85
3. Procédés permettant de voir la tête des pavés propre.....	90
ARTICLE IX.3 PAVAGE - POSE RIGIDE	90
1. Pavé mosaïque de remploi ou neuf 8/10.....	91
2. Pavé d'Échantillon	93
ARTICLE IX.4 PAVAGE EN BÉTON.....	96
1. Mise en œuvre.....	96
2. Réalisation du lit de pose en sable ou sable stabilisé.....	96
3. Pose de pavés.....	96
4. Réalisation des joints.....	97
ARTICLE IX.5 DALLES EN PIERRES NATURELLES.....	97
1. Définitions.....	97
2. Dalles de fendage (exemple : dalle granit épaisse).....	97
3. Dalles en pierre naturelle clivées (exemple : dalle porphyre).....	98

4. Dalles en pierres naturelles mécanisées (exemple : dalle granit, dalle calcaire)...	99
5. Dépose de Dalles.....	100
ARTICLE IX.6 DALLES EN BÉTON.....	100
1. Généralités.....	100
2. Réalisation du lit de pose en sable ou sable stabilisé et mise en oeuvre.....	100
3. Réalisation des joints.....	101
4. Réalisation du lit de pose en mortier et mise en œuvre.....	101
5. Réalisation des joints en mortier.....	102
ARTICLE IX.7 BORDURES.....	102
1. Pose avec établissement du massif.....	102
2. Pose sur structure de chaussée conservée.....	102
ARTICLE IX.8 BORDURETTES.....	103
ARTICLE IX.9 TRAITEMENTS DE SURFACE DES MATÉRIAUX MODULAIRES EN PIERRE NATURELLE.....	103
ARTICLE IX.10 PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	103
CHAPITRE X POSE DE MOBILIERS URBAINS.....	104
ARTICLE X.1 GÉNÉRALITÉS.....	104
ARTICLE X.2 PROVENANCE.....	104
ARTICLE X.3 EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	104
1. Implantation.....	104
2. Trous de scellement.....	104
3. Scellement.....	104
4. Précaution particulière.....	105
CHAPITRE XI RÉALISATION DE BÉTON D'OUVRAGE.....	106
ARTICLE XI.1 TRAVAUX CONCERNÉS.....	106
ARTICLE XI.2 COFFRAGES.....	106
ARTICLE XI.3 MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES.....	106
ARTICLE XI.4 MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS.....	107
CHAPITRE XII ASPHALTES.....	108
ARTICLE XII.1 PROVENANCE ET CONSTITUANTS DES MATÉRIAUX.....	108
ARTICLE XII.2 PROVENANCE ET LIEUX DE PRODUCTION.....	108
1. Provenance.....	108
2. Centrales de production.....	108
3. Granulats.....	108
ARTICLE XII.3 SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX.....	109
1. Écran d'indépendance.....	109
2. Asphalte Coule Routier (ACR).....	109
ARTICLE XII.4 MODES OPÉRATOIRES : DÉCONSTRUCTIONS.....	111
1. Fraisage.....	111
2. Déconstruction de l'asphalte.....	111
ARTICLE XII.5 MISE EN ŒUVRE.....	111
1. Mise en place du matériau d'indépendance.....	111
2. Mise en œuvre de l'asphalte.....	112
3. Épaisseurs d'utilisation.....	112
4. Passage porte cochère.....	112
5. Caniveau.....	113
ARTICLE XII.6 CONTRÔLES ET QUALITÉ DU CHANTIER.....	114
1. Contrôle des Produits.....	114
2. Contrôle des Mises en Œuvre.....	114

CHAPITRE XIII	CONTRÔLES ET QUALITÉ DU CHANTIER	116
ARTICLE XIII.1	CONTRÔLE DES PRODUITS	116
1.	<i>Graves traitées</i>	116
2.	<i>Bétons</i>	116
3.	<i>Enrobés hydrocarbonés</i>	116
ARTICLE XIII.2	CONTRÔLE DES MISES EN ŒUVRE.....	118
1.	<i>Remblais</i>	118
2.	<i>Graves traitées</i>	118
3.	<i>Couche d'accrochage</i>	118
4.	<i>Bétons</i>	118
5.	<i>Enrobés hydrocarbonés</i>	119
6.	<i>Macro texture</i>	119
7.	<i>Pavage</i>	119
CHAPITRE XIV	ASTREINTE DE VOIRIE ET GESTION DE CRISE (CRUES, NEIGE, GLACE, ORDURES MÉNAGÈRES, BARRICADES, INCENDIES ET AUTRES SINISTRES)	121
ARTICLE XIV.1	ASTREINTE DE VOIRIE.....	121
1.	<i>Généralités</i>	121
2.	<i>Rémunérations</i>	121
ARTICLE XIV.2	GESTION DE CRISE (CRUE, NEIGE, GLACE, ORDURES MÉNAGÈRES, BARRICADES, INCENDIES ET AUTRES SINISTRES)	122
1.	<i>Généralités</i>	122
2.	<i>Mise en place des Protections</i>	122
3.	<i>Fourniture de Matériaux</i>	123
4.	<i>Moyens Généraux</i>	123

PRÉAMBULE

Les prestations et travaux des lots 1 à 6 concernent :

- Les chaussées et trottoirs dont les revêtements sont en matériau bitumineux ;
- Les chaussées et trottoirs dont les revêtements sont en asphalte jusqu'à 30 m² ;
- Les revêtements pavés ;
- Les revêtements dallés ;
- Les chaussées en béton ;
- Les contre-allées, plateaux sablés et aires de stationnement ;
- Les bordures de trottoirs ;
- Les marches et limons d'escaliers ;
- Les mobiliers urbains (barrières, potelets, bornes, mobilier d'accrochage de 2 roues, bancs, arceaux, dispositifs de protection d'arbre, etc....) ;
- Éventuellement, l'exécution de travaux prévus au marché de travaux d'entretien et réparation des ouvrages d'assainissement parisiens de la Direction de la Propreté et de L'Eau (DPE).

Lorsque des travaux concernent plusieurs lots techniques, la coordination est assurée par le titulaire des lots 1 à 6 et l'entreprise peut être amenée à laisser en place des dispositifs de protections de chantier (notamment les GBA) pour la réalisation de travaux de mise en œuvre d'asphalte ou de pavage. Le maintien de ces dispositifs de protection est rémunéré avec les prix correspondants au Bordereau des Prix Unitaires (BPU). L'entreprise reste responsable du bon entretien de ces dispositifs ;

- La mise à disposition dans les délais prescrits, de camions chargeurs ou niveleuses avec chauffeurs ;
- Le dégagement de la voie publique en cas d'embarras exceptionnels : neige, glace, ordures ménagères, barricades, incendies et autres sinistres ;
- La défense contre les inondations. À partir de la cote 5 m à l'échelle d'Austerlitz avec prévision à la hausse, l'entreprise mettra en alerte permanente (24h/24h, 7j/7) les moyens en personnels et en matériels à la mise en œuvre des dispositifs de protection contre les crues et à la construction de cheminées.

Les prestations et travaux des lots 7 et 8 concernent :

- Les chaussées et trottoirs dont les revêtements sont en asphalte au-delà de 30 m² ;
- Les chaussées et trottoirs dont les revêtements sont en asphalte de couleur autre que rouge, quelque la superficie du chantier.

Les travaux sont à exécuter principalement pour le compte ou sous le contrôle de la Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD) sur les voies publiques et privées ouvertes à la circulation publique, dans les cours et les préaux des établissements municipaux, dans le bois de Boulogne, le bois de Vincennes, les diverses promenades de Paris et dans le centre de maintenance et d'approvisionnement (CMA) au 150 quai du Rancy 94380 Bonneuil sur Marne.

Ils comprennent :

1. Les travaux d'entretien courant qui ne sont pas exécutés par les agents de la Ville de Paris ;

2. Les travaux de grosses réparations, de premier établissement, ainsi que les terrassements généraux et travaux préparatoires qu'exigent leur exécution, à l'exception de ceux d'un montant supérieur à 350 000 euros hors taxes, hors taux de soumission, hors revalorisation (au prix du bordereau). Ce montant s'entend par chantier quel que soit le nombre d'ordres de service commandant les travaux et le nombre de phases d'exécution ;
3. L'approvisionnement en fournitures et matériaux stockés dans les dépôts de matériaux et de matériel de la DVD ;
4. L'approvisionnement en fournitures et matériaux stockés dans les ateliers d'ouvriers des sections territoriales ainsi que la fourniture dans Paris des matériaux demandés ;
5. Éventuellement, les travaux de raccordement dans les propriétés particulières rendus nécessaires par l'exécution des travaux énumérés aux alinéas 1 et 2 ci-dessus ;
6. Éventuellement, l'exécution en matériaux des raccordements provisoires nécessités par les travaux ci-dessus.

Le titulaire est tenu d'exécuter dans les voies privées ouvertes à la circulation publique, aux conditions du marché, les travaux d'entretien dont l'exécution, jugée nécessaire pour des raisons de salubrité ou de sécurité, est demandée soit par l'administration, soit par des syndicats de voies privées, sous le visa de cette dernière. Il en est de même pour les travaux de viabilité des voiries des zones d'aménagement concerté demandées par l'aménageur.

Le titulaire est également tenu d'exécuter aux conditions du marché les travaux de réfection des cours d'écoles. Ces travaux, cependant, sont exécutés sous la maîtrise d'œuvre du chef de la Section Locale d'Architecture (DCPA – SLA) de l'arrondissement concerné.

Ne sont pas compris dans les prestations du marché :

1. Les fournitures de pavés, de bordures, de dalles, de potelets, de bornes, et de barrières,
2. Les travaux de retaille de granit dans les dépôts.

DISPOSITIONS GENERALES

Les notifications des ordres de service seront exclusivement faites contre récépissé au titulaire.

À cet effet, un représentant habilité par lui doit téléphoner chaque jour au donneur d'ordre qui lui indiquera s'il doit venir dans ses bureaux.

Le maître d'ouvrage se réserve à tout moment le droit, sans que le titulaire du présent marché puisse réclamer d'indemnité :

- 1) De modifier, par adjonction ou suppression, tout ou partie d'une chaussée, d'un trottoir, d'un escalier, d'une contre-allée ou d'un plateau sablé, et de remplacer, le cas échéant, le revêtement de la chaussée, du trottoir, de l'escalier, de la contre-allée ou du plateau par un revêtement d'autre nature ;
- 2) De faire exécuter par les agents de la DVD telle partie des travaux énumérés ci-dessus qu'il jugera nécessaire ;

- 3) D'utiliser pour des travaux dont les prix unitaires ne figureraient pas au marché du matériel et des véhicules lui appartenant ou fournis par un autre entrepreneur ;
- 4) De faire exécuter à son choix les transports d'un lot dans un autre par le titulaire de l'un de ces deux lots, et ce pour les travaux auxquels s'appliquent les présentes prescriptions ;
- 5) De faire exécuter ou terminer, par les entrepreneurs sortants, tous les travaux dont l'exécution a été prescrite avant la date d'expiration de leur marché ;
- 6) De procéder, quels qu'en soient les moyens, à tous essais et expériences qu'il jugera bon d'entreprendre pour l'amélioration des méthodes d'établissement ou d'entretien des chaussées et des trottoirs ;
- 7) En cas de crue majeure de la Seine, de faire intervenir l'entreprise d'un autre lot afin de renforcer les moyens de lutte contre les risques d'inondation.

PRINCIPES DE LA DEMARCHE QUALITE

Le présent document et le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) du présent marché décrivent les exigences de l'administration. Toutefois la qualité des prestations assurées par le titulaire s'apprécie par la capacité de celui-ci à :

- Mettre en œuvre des matériaux de qualité, dans les règles de l'art ;
- Maîtriser l'aspect et l'encombrement de ses chantiers, minimiser la gêne aux usagers de la voie publique ;
- Respecter les délais ;
- Respecter la géométrie prescrite explicitement ou implicitement (par exemple : bonne planéité sans flache d'un trottoir ou alignement d'une rangée d'obstacles...).

Ce qui suppose :

- La mise en œuvre de matériaux agréés (après la procédure d'agrément prévu au CCAP, une procédure interne à l'entreprise de commande de ces matériaux, de contrôle des livraisons, parfois des temps de transport ou de déchargement, du stockage, etc.) ;
- Des moyens en personnel d'exécution compétent, formé aux tâches à réaliser dans les conditions de travail spécifiques aux milieux urbains denses, en nombre suffisant tout au long de l'année, équipé de matériel adéquat en bon état de fonctionnement ;
- Un encadrement des personnels d'exécution suffisant pour organiser l'usage des moyens évoqués ci-dessus et ainsi dégager au bon moment les moyens appropriés et pour contrôler, si nécessaire, l'exécution des travaux ;
- La connaissance précise de ce que souhaite le donneur d'ordre donc une formalisation des rapports avec l'administration (compte rendu de réunions périodiques, préparation des chantiers qui le nécessitent).

L'entreprise s'engage à mettre en œuvre des matériaux et à fournir les moyens humains et matériels le permettant.

Avant l'exécution du marché, l'entreprise doit :

- Faire procéder à l'agrément des matériaux qu'elle emploie,
- Réaliser des épreuves de convenance pour certains matériaux choisis par le maître d'ouvrage,

- Valider les modes opératoires des interventions en SS4 sur les matériaux amiantés,
- Préparer l'organisation des chantiers avec le donneur d'ordre en conformité avec le CCAP.

Dans un souci constant d'amélioration vous trouverez en fin de document une fiche P.I.L.O.T.E destinée à nous signaler toute proposition d'innovation, observation ou erreur dans nos documents.

CHAPITRE I **BASE VIE**

Article I.1 **GÉNÉRALITÉS**

La Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD) dispose d'emprises destinées à servir de base vie pour la réalisation des travaux du présent marché des lots 1 à 6. La pression urbaine conduit à la raréfaction des espaces disponibles pour organiser les travaux dont les bases vie. Dans ce contexte la DVD ne peut garantir sur la durée du marché la disponibilité des bases vie recensées suivant la liste ci-dessous.

La préservation des de ces emplacements dépend entre autre de la qualité de son entretien. Aussi la DVD veillera à ce que l'entreprise apporte un soin tout particulier à la gestion de ces bases vie dans son entretien, sa propreté et son aménagement pour la réduction de toutes nuisances (sonore, visuelle, olfactive...)

STV	ADRESSES	ARRDT	SURFACE VIE m ²	BASE
CENTRE				
	83 Quai des Tuileries	1	540	
1-2-3-4--9-10	vis-à-vis du 16 rue de l'Arsenal	4	200	
SUD				
	Rue Nicolas Houel	5	222	
	Rues Paul et jean Lerolle	7	290	
5-6-7-14				
	Porte de Montrouge	14	310	
SUD EST	Quai d'Ivry, sous le pont national	13	300	
12-13	Rue Baron Leroy	12		
	Rue de la Poterne des Peupliers	13	900	
SUD OUEST				
15-16	Quai Issy Les Moulineaux	15	630	

	Rue Louis Barthoux	16	414
	Boulevard de l'Amiral Bruix	16	
15-16	Quai Saint Exupéry	16	300
NORD OUEST			
	Cours La reine	8	481
8-17-18	Boulevard Aurelle de Paladine	17	1150
	Porte de Clignancourt	18	560
NORD EST			
11-19-20	Porte de la Villette	19	540
	Rues de Lagny et Léon Gaumont	20	689

Les bungalows à l'intérieur des bases vie appartiennent aux titulaires qui doivent remettre une emprise vide et propre en fin de marché.

La présence d'une base vie à l'intérieure d'un lot confère un avantage financier au titulaire qu'il apprécie par une moins-value sur l'ensemble de ses prestations. Il indique cette moins-value au BPU. Celle-ci sera au minimum de 2,5% et limitée à 15%. L'application de la moins-value cesse dès lors que la DVD ne peut plus offrir au titulaire un emplacement de base vie à l'intérieur de ce lot.

Article I.2 ***ENCEINTE DES BASES VIE***

Dans un souci d'améliorer l'acceptabilité des emprises de voirie pour les bases vie, la DVD envisage d'améliorer l'enceinte des bases vie afin de les rendre plus discrètes.

Pour cela les 2 types d'action décrites ci-dessous sont prévues :

- Remplacer les barrières ville de Paris par un écran bois ou PVC d'une hauteur comprise entre 3 et 4 m
- L'embellissement de cette enceinte en fonction de la demande des élus ou des riverains par une mise en peinture, l'application d'un film adhésif avec motif à définir ou le verdissement par des plantations en jardinière en pied d'enceinte.

Elles devront être réalisées par les titulaires des lots concernés sur demande du donneur d'ordre.

CHAPITRE II **BARRIÈRAGE ET PANNEAUX D'INFORMATIONS** SUR LE CHANTIER

Article II.1 BARRIÈRAGE

La DVD a mis au point avec les fabricants une nouvelle génération de barrières, dénommée BVP2, pour limiter la prise au vent, faciliter l'enlèvement d'affiches et favoriser la sécurité publique par une meilleure transparence.

Les barrières utilisées par l'entreprise doivent être conformes au cahier des charges joint en annexe du présent CCTP et avoir reçu l'agrément de la Ville de Paris.

Article II.2 CARACTÉRISTIQUES DES PANNEAUX

Le titulaire se rapporte au document joint en annexe du présent CCTP « Paris se transforme - l'information sur les chantiers parisiens ».

1. Description des panneaux

Les panneaux sont constitués d'une structure et de quatre plaques en aluminium de tailles différentes.

Sur ces plaques, sont apposés les autocollants comportant les messages d'information générale et les informations de chantier.

2. Dimensions

Les plaques en aluminium ont les dimensions suivantes :

- Pour les panneaux de chaussée : 110 cm de longueur et 80 cm de hauteur ;
- Pour les panneaux de trottoir : 2 fois 180 cm de longueur par 80 cm de hauteur ou 92cm de longueur par 82 cm de hauteur.

Article II.3 CARACTÉRISTIQUES DES AFFICHES AUTOCOLLANTES

1. Fourniture des affiches autocollantes

Les affiches autocollantes sont fournies par le titulaire.

L'impression des messages sur les autocollants est comprise dans la prestation.

Elles doivent être adhésives, détachables du support et compatible avec celui-ci, le message et le sticker doivent résister aux conditions climatiques et avoir une tenue parfaite durant toute la durée du marché.

2. Dimensions des autocollants

a) Affiches :

L'affiche pour la partie supérieure du panneau ou la partie inférieure a les dimensions suivantes : 180 cm x 80 cm ou 90 cm x 82 cm.

b) Stickers :

Des stickers permettant de personnaliser les affiches sont également à imprimer et à coller sur les affiches.

Le titulaire compose les stickers « date » qui indiqueront le mois de début de chantier et le mois de fin de chantier sur le modèle suivant : « de « mois » à « mois » ». Son format sera de 40 x 14 cm.

3. Nature des messages d'information

Les messages d'information peuvent être de deux natures :

a) Messages types

La liste des différents messages types est fournie au prestataire lors de la notification du marché, avec les fichiers PDF HD correspondants.

Elle peut être modifiée en cours d'exécution du marché (dans ce cas, le maître d'ouvrage fournira les nouveaux fichiers au format PDF HD prêts à imprimer).

b) Messages spécifiques

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité d'adapter les messages et les visuels des affiches hautes et basses et fournira dans ce cas le fichier PDF HD prêt à imprimer au titulaire du marché. Ce visuel comprendra toutes les informations contacts, logo, date de chantier. Le titulaire n'a donc aucun sticker à poser sur l'affiche qu'il imprimera.

CHAPITRE III **PROVENANCE ET CONSTITUANTS DES** **MATÉRIAUX ET PRODUITS**

Tous les matériaux et produits décrits dans le présent CCTP doivent être titulaires du marquage CE dès que celui-ci sera rendu obligatoire par décret. Ils doivent être alors conformes aux normes européennes correspondantes tout en restant conformes aux spécifications techniques du présent marché.

L'agrément des sites de production et des matériaux et produits cités dans le présent CCTP est prononcé suivant les modalités décrites dans le Cahier des Clauses Administratives Particulières du présent marché.

Article III.1 **PROVENANCE ET LIEUX DE PRODUCTION**

1. Provenance

L'entrepreneur doit soumettre à l'agrément du donneur d'ordres carrières et autres lieux de production des matériaux qu'il compte employer ainsi que les complexes de traitement de matériaux (poste d'enrobage, centrales matériaux blancs, centre de recyclage) où il se fournira.

L'entrepreneur ne peut se fournir qu'en ces lieux de production de matériaux agréés, il ne peut utiliser que les installations de transformation agréées.

2. Centrales de production

a) Centrales pour matériaux d'assise de chaussée (graves traitées)

Pour les matériaux d'assise de chaussée, les fabrications des mélanges sont conformes aux spécifications du paragraphe 6.3 de la norme NF P 98-115. Elles sont fixes (de préférence), discontinues et de niveau 2 selon la norme NF P 98 732-1.

Les compositions et formulation des mélanges devront répondre aux indications de l'article 5 de la norme NF P 98 115.

En cas de bon de livraison dématérialisé, sur demande de la Maitrise d'Ouvrage (MOA), de la maîtrise d'œuvre (MOE) ou du Laboratoire d'Essais des Matériaux (LEMVP), un exemplaire lui sera transmis par voie informatique.

b) Centrales pour bétons

Les bétons proviendront :

- Soit de centrales ayant la marque NF bétons prêts à l'emploi conformément à la norme NF EN 206, issus de fabrications certifiées ;
Le bon de pesée par gâchée est fourni sur demande de la MOA, MOE ou du LEMVP.
Le bon de livraison est conforme également à la norme NF EN 206. En cas de bon de livraison dématérialisé, sur demande de la Maitrise d'Ouvrage (MOA), de la maîtrise d'œuvre (MOE) ou du Laboratoire d'Essais des Matériaux (LEMVP), un exemplaire lui est transmis par voie informatique.

- Soit encore de centrales de chantiers (sont comprises dans les centrales de chantier des bétonnières servant à la fabrication sur place du béton).

Dans le cas de fabrication sur place, les granulats et l'eau de gâchage doivent être en conformité avec les normes en vigueur. La composition granulométrique, le dosage et type de ciment et la quantité d'eau de gâchage sont soumis à l'agrément de la MOE.

Dans le cas d'une centrale de chantier, le bon de livraison établi par la centrale doit comporter l'heure de première gâchée et l'heure de chargement. Le bon de pesée doit être fourni sur demande.

c) Centrales pour les enrobés bitumineux

Pour les enrobés bitumineux à chaud, la centrale d'enrobage est conforme au chapitre 6 de la norme NF P 98 150-1.

La fabrication des enrobés doit répondre aux indications de l'article 6.3 et 6.4 de la norme NF P 98 150-1. La centrale d'enrobage est titulaire d'un certificat en cours de validité attestant le respect des exigences inscrites au référentiel du dispositif de certification des systèmes de pesage des usines d'enrobés de l'IDRRIM et à celles inscrites dans la norme NF P 98-730. En complément et de manière systématique, l'identification du produit est inscrite sur le bon de livraison (code CE, code formule, code interne...).

En cas de bon de livraison dématérialisé, sur demande de la Maitrise d'Ouvrage (MOA), de la maîtrise d'œuvre (MOE) ou du Laboratoire d'Essais des Matériaux (LEMVP), un exemplaire lui est transmis par voie informatique.

Pour les enrobés bitumineux à froid, la centrale d'enrobage est conforme au paragraphe 6 de la norme NF P 98 150-2.

La fabrication des enrobés doit répondre aux indications de l'article 6.3 et 6.4 de la norme NF P 98 150-2. En cas de centrale mobile, les procès-verbaux d'étalonnage des équipements de pesée (doseurs granulats, émulsion, eau, pompes volumétriques, thermocouple...) sont fournis à la MOE avant le début des travaux.

La fabrication du BBE doit répondre à la norme NF P 98-150-2. Les stocks de matériaux doivent être homogènes et avec une hygrométrie contrôlée. La température de l'émulsion est comprise entre 20 et 50°C et l'introduction de l'émulsion est réglable au niveau du malaxeur pour assurer une répartition homogène de l'eau d'apport avant l'introduction de l'émulsion. La hauteur de chute des gâchées de BBE doit être limitée à 3 mètres afin d'éviter toute ségrégation du mélange (un dispositif anti-ségrégation pourra être requis).

Article III.2 LIANTS HYDRAULIQUES

1. Ciments

La Ville de Paris s'est engagée dans une démarche volontariste de réduction de l'empreinte carbone des travaux réalisés.

Les ciments utilisés au titre du présent marché présenteront un facteur clinker le plus faible possible. Ils seront choisis selon le type d'ouvrage ainsi que sa classe d'exposition.

Sauf dérogation particulière acceptée formellement par le donneur d'ordre, les ciments utilisés seront sélectionnés dans la liste suivante

- Ciments courants :
 - CEM III/A conforme à la norme EN 197-1, présentant un facteur clinker de 40 % maximum, titulaire d'un certificat de constance des performances et/ou titulaire de la marque NF Liants Hydrauliques ;
 - CEM III/B SR et CEM II/C SR conformes à la norme EN 197-1, titulaire d'un certificat de constance des performances et/ou titulaire de la marque NF Liants Hydrauliques ;

- CEM V conforme à la norme EN 197-1, titulaire d'un certificat de constance des performances et/ou titulaire de la marque NF Liants Hydrauliques ;
- Ciments sursulfatés :
 - SCC conforme à la norme EN 15743, titulaire d'un certificat de constance des performances et/ou titulaire de la marque NF Liants Hydrauliques ;
- Ciment Portland composé CEM II/C-M et Ciment composé CEM VI :
 - Ciments de type CEM II/C-M et CEM VI, conformes à la norme NF EN 197-5 admis à la marque NF – Liants Hydrauliques.

Les ciments non courants sont soumis à agrément du LEMVP avant toute utilisation.

2. Liants hydrauliques routiers

Les liants hydrauliques routiers employés dans les produits du présent CCTP doivent être titulaire du marquage CE. Ils sont autorisés sous réserve d'avoir fait l'objet d'un contrôle préalable et de l'agrément du LEMVP.

3. Chaux

a) Traitement des sols, chaulage des terres

La chaux employée pour le traitement des sols doit être titulaire du marquage CE. La chaux est conforme aux normes NF P 98 101 et NF EN 459-1, elle est de type aérienne vive calcique de classe CL 80 Q (R4,P3).

b) Catalyseur pour grave laitier

La chaux aérienne calcique éteinte est utilisée comme activateur du laitier. Elle est de classe CL 90 ou CL 80 conforme à la norme NF EN 459-1. En cas d'utilisation de chaux aérienne calcique vive, la température doit être supérieure à 60°C dans un délai de 25 minutes, selon la norme NF EN 459-2 et la granulométrie est de catégorie 1.

4. Laitiers

Les laitiers employés sont conformes à la norme NF EN 14 227-2. Leurs spécifications environnementales sont étudiées selon leurs usages en référence au guide acceptabilité environnementale des laitiers sidérurgiques en techniques routières. Ils sont de catégorie α 3 (laitiers granulés) ou de catégorie α 2 et PG3 (partiellement broyés).

Article III.3 LIANTS HYDROCARBONÉS

Les liants hydrocarbonés sont des bitumes de grade routier selon la norme NF EN 12 597. Ils sont soit purs, soit de grade dur, soit modifiés par des polymères, et conformes aux normes NF EN 12 591, NF EN 13 924, NF EN 14 023. Certains liants peuvent être des bitumes spéciaux, ils sont dans ce cas, soumis à agrément du LEM.VP et du donneur d'ordre.

Pour les liants proposés, les caractéristiques suivantes sont, en particulier, données :

- La provenance,
- L'indice de pénétrabilité,

- La pénétrabilité à 25°C,
- Le point de ramollissement bille-anneau,
- Le point de fragilité Fraass,
- Le vieillissement RTFOT,
- Le retour élastique (cas des bitumes modifiés).

Dans le cas où le taux d'incorporation d'agrégats d'enrobés est significatif, les spécifications sur les bitumes portent sur le liant mélangé (selon la loi des mélanges).

Dans le cas de formules à base de granulats quartzites, il est obligatoirement ajouté au liant **un dope d'adhésivité**.

En ce qui concerne **les enrobés de couleur autre que le rouge**, on fera appel à un liant pigmentable.

Enrobés hydrocarbonés	Type de bitume
BBM 0/6	Bitume modifié
BBSG 0/10	35/50 et modifié ¹
BBME 0/10	20/30 et modifié ¹
BBMA 0/10	35/50 et modifié
GB 0/14 ou 0/20	20/30 ou 35/50
EME 0/14	10/20 ou 20/30

Le liant du BBE est une émulsion de bitume cationique d'enrobage à 65% de bitume à rupture lente ou semi lente et conforme à la norme NF EN 13808. Le bitume pur de base est de grade 70/100 selon la norme NF EN 12591.

Les émulsions doivent posséder l'attestation de conformité au marquage CE (système 2+). L'ajout éventuel de fluxant dépend des conditions météorologiques au moment de la mise en œuvre selon la période allant d'avril à septembre inclus afin d'améliorer l'enrobage et la maniabilité initiale du mélange.

Cas du BBE clair ou coloré :

Sur prescription du donneur d'ordre, un BBE clair pourra être demandé au titulaire. L'émulsion sera alors à base d'un bitume de synthèse, la couleur du mélange résidera pour une grande partie dans le choix des granulats de teinte adéquate.

Un BBE coloré sera obtenu par l'ajout d'un pigment minéral. L'étude de formulation devra impérativement tenir compte de tous les aspects liés aux interactions entre le pigment et l'émulsion.

Article III.4 LIANT ORGANO MINÉRAL

Le liant est translucide pour ne pas influencer les caractéristiques de couleur des gravillons. Il permet de conserver un délai de maniabilité de mise en œuvre de l'enrobé et après séchage assure la montée en cohésion de celui-ci (pas de départ de granulats en

¹ L'usage de bitume modifié sera réservé à des cas spécifiques définis par le donneur d'ordre, avec accord du LEM.VP (chaussée fortement sollicitée, bus en site propre...)

surface). Pour certains liants à vitesse de montée en cohésion lente, des dispositions de mise en œuvre sont indiquées sur la fiche produit de l'enrobé.

Le liant ne contient pas de Composés Organiques Volatils (COV), ni de substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction de catégorie 1A et 1B.

Le liant et ses lixiviats ne doivent pas être dangereux pour l'environnement.

Article III.5 GRANULATS

1. Granulats pour Grave Non Traitée (GNT) et couches de fondation (matériaux traités aux liants hydrauliques).

Les granulats sont conformes aux normes NF EN 13 242+A1, et à l'article 7 de la norme NF P 18 545.

Si les granulats sont issus du recyclage, ils doivent avoir une teneur en sulfate (soluble dans l'eau) suivant la norme NF EN 1744-1+A1 inférieure à 0.7 (SSb).

SPÉCIFICATIONS DES GRANULATS	
Catégorie : D III b	
Catégories selon les normes NF EN 13 242 et NF P 18-545	
Caractéristiques	Catégories
Résistance au polissage	
Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₃₀
Résistance à l'usure des gravillons	M _{DE} 25
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 80 /20
Caractéristiques supplémentaires	GT _C 20/17.5
Teneur en fines des gravillons	f ₂
Forme des gravillons	FI ₃₅
Caractéristiques de granularité des sables	G _A 85
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable	GT _A 10
Propreté	MB _{2.5}
Friabilité (si de nature différente de celle des gravillons)	

2. Granulats pour couches de base en béton

Les granulats pour le béton utilisé en couche de base de chaussée ou trottoir sont conformes à la norme NF EN 12 620 et à l'article 10 de la norme NF P 18 545 et de catégorie définie par le tableau ci-dessous :

SPÉCIFICATIONS DES GRANULATS	
Catégorie : D IIIbis abis	
Catégories selon les normes NF EN 12 620 et NF P 18-545	
Caractéristiques	Catégories
Résistance au polissage	
Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₃₀
Résistance à l'usure des gravillons	M _{DE} 25
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 90 /15
Caractéristiques supplémentaires	GT 17.5
Teneur en fines des gravillons	F _{1.5}
Forme des gravillons	FI ₂₀
Caractéristiques de granularité des sables	G _A 85 f ₁₁
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable	
Propreté	SE ₆₀
Friabilité (si de nature différente de celle des gravillons)	

Les bétons sont des bétons de granulats courants. Toutefois l'usage de granulats provenant du recyclage du béton est recommandé pour les fondations de trottoirs d'une part et sur demande du donneur d'ordre pour les fondations de chaussées d'autre part.

3. **Granulats pour couches de base en matériaux hydrocarbonés et enrobés organo minéral**

Pour les Graves Bitumes GB 0/14 – GB 0/20 et les Enrobés à Module Elevés EME 0/14, les granulats sont conformes à la norme NF EN 13 043 et à l'article 7 de la norme NF P 18 545 et de catégorie définie par le tableau ci-dessous :

SPÉCIFICATIONS DES GRANULATS	
Catégorie : D III a	
Catégorie selon les normes NF EN 13 043 et NF P 18-545	
Caractéristiques	Catégories
Résistance au polissage	
Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₃₀
Résistance à l'usure des gravillons	M _{DE} 25
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 85 /20
Caractéristiques supplémentaires	G _{25/15}
Teneur en fines des gravillons	f ₂
Forme des gravillons	FI ₂₅
Caractéristiques de granularité des sables	G _F 85
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable	GT _C 10
Propreté	MB ₂
Friabilité (si de nature différente de celle des gravillons)	V _{ss} 40 si 0/4 V _{ss} 45 si 0/2

En ce qui concerne **les enrobés à liant organo minéral**, les caractéristiques de clarté des granulats 2/6,3 mm sont :

Les mesures sont faites sur le granulat 2/6,3 lavé et séché.

Celles-ci sont mesurées par les composantes trichromatiques CIE 1976 au sens de la norme NF X 08-000 : L*, a*, b*, à l'aide d'un colorimètre de géométrie 45/0 utilisant un illuminant D65 sous un angle de 10° pour l'observateur.

Le point représentatif de la chromaticité est situé à l'intérieur d'un domaine défini par les coordonnées suivantes :

$$\begin{aligned}
 L^* &\geq 65,0 \\
 5,0 &\geq a^* \geq 2,0 \\
 14,0 &\geq b^* \geq 10,0
 \end{aligned}$$

4. Granulats pour béton de chaussée (couche de roulement)

Les granulats sont conformes à la norme NF EN 12 620 et à l'article 9 de la norme NF P 18 545 et de catégorie définie par le tableau ci-dessous :

SPÉCIFICATIONS DES GRANULATS	
Catégorie : B IIIbis abis	
Catégories selon les normes NF EN 12 620 et NF P 18 545	
Caractéristiques	Catégories
Résistance au polissage	PSV ₅₀
Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₂₀
Résistance à l'usure des gravillons	M _{DE} 15
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 90 /15
Caractéristiques supplémentaires	GT 17.5
Teneur en fines des gravillons	F _{1.5}
Forme des gravillons	FI ₂₀
Caractéristiques de granularité des sables	G _A 85 f ₁₁
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable	
Propreté	SE ₆₀
Friabilité (si de nature différente de celle des gravillons)	e 0.6

5. Granulats pour couche de roulement (enrobés – BBE - ECF).

Les granulats sont conformes à la norme NF EN 13 043 et à l'article 8 de la norme NF P 18 545 y compris **les granulats rouges** pour les enrobés des voies des bois.

Les granulats sont de catégorie suivant le tableau ci-dessous :

SPÉCIFICATIONS DES GRANULATS	
Catégorie : B III a	
Catégories selon les normes NF EN 13 043 et NF P 18-545	
Caractéristiques	Catégories
Résistance au polissage	PSV ₅₀
Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₂₀
Résistance à l'usure des gravillons	M _{DE} 15
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 85/20 ¹
Caractéristiques supplémentaires	G _{25/15}
Teneur en fines des gravillons	f ₂
Forme des gravillons	FI ₂₅
Caractéristiques de granularité des sables	G _F 85
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable	GT _C 10
Propreté	MB ₂
Friabilité (si de nature différente de celle des gravillons)	Vss 40 si 0/4 Vss 45 si 0/2

¹ G_C 85/15 si formule discontinue

6. Coulis bitumineux et joints à l'émulsion de bitume (fissuration)

Les granulats sont de catégorie définie par le tableau ci-dessous, au sens de la norme NF EN 13 043 et de l'article 8 de la norme NF P 18 545 (utilisation de sables concassés ou non, élaborés à partir de granulats de roches massives, d'alluvions ou de laitier) :

SPÉCIFICATIONS DES GRANULATS	
Catégorie : B II a	
Catégories selon les normes NF EN 13 043 et NF P 18 545	
Caractéristiques	Catégories
Résistance au polissage	PSV ₅₀
Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₂₀
Résistance à l'usure des gravillons	M _{DE} 15
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 85 /20
Caractéristiques supplémentaires	G _{25/15}
Teneur en fines des gravillons	f _i
Forme des gravillons	FI ₂₅
Caractéristiques de granularité des sables	G _F 85
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable	GT _C 10
Propreté	MB ₂
Friabilité (si de nature différente de celle des gravillons)	Vss 40 si 0/4 Vss 45 si 0/2

7. Granulats pour les joints à l'émulsion

Les granulats en partie supérieure des joints sont siliceux de classe 2/4 de catégorie définie par le tableau ci-dessous, au sens des normes NF EN 13 043 et NF P 18 545, exempt de terre, d'argile et de vase. Ils contiennent moins de 0,2 % de matières organiques.

SPÉCIFICATION DES GRANULATS	
Catégorie : C II	
Catégories selon les normes NF EN 13 043 et XP P 18-545	
Caractéristiques	Catégories
Résistance au polissage	
Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₂₅
Résistance à l'usure des gravillons	M _{DE} 20
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 85 /20
Caractéristiques supplémentaires	G _{25/15}
Teneur en fines des gravillons	f _i
Forme des gravillons	FI ₂₀
Caractéristiques de granularité des sables	
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable	
Propreté	
Friabilité (si de nature différente de celle des gravillons)	

Il sera 100 % concassé, strictement exempt de fines. Pour respecter cette dernière clause, l'entrepreneur pourra être conduit à procéder à un lavage des granulats.

Article III.6 AGRÉGATS D'ENROBÉS

L'utilisation d'agrégats d'enrobés (AE) est soumise à la présentation par le titulaire du lot d'un rapport d'essai émanant d'un laboratoire COFRAC ou équivalent indiquant l'absence d'amiante. La caractérisation de non présence d'amiante se fait selon l'arrêté du 01^{er} octobre 2019 modifié en décembre 2019 et par campagne de production sur chaque lot d'environ 1000 tonnes. Les agrégats d'enrobés sont exempts également d'HAP et d'hydrocarbures (C10 à C21) en référence au guide du CEREMA 'Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - Les matériaux de déconstruction issus du BTP'.

La caractérisation et l'utilisation des agrégats d'enrobés sont conformes au guide CEREMA 'Recyclage des Agrégats d'Enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud'.

Par référence à la norme NF EN 13 108-8 les agrégats d'enrobés seront de catégorie F1.

L'entreprise fournit la fiche technique agrégats d'enrobés selon les modèles joints en annexe au présent CCTP, issus du guide CEREMA, pour chaque centrale de production et pour chaque campagne de production à partir des essais et à la fréquence définis au tableau 1 du guide.

L'utilisation des formules avec agrégat d'enrobé est soumise à acceptation du donneur d'ordre et du LEM.VP, en fonction du taux d'incorporation proposé, de la fiche technique agrégats d'enrobés associée et de la température de mise en œuvre. Pour les enrobés tièdes, ce taux est limité à 10 %.

La validation du taux proposé se fait sur la base des FTAE ayant servies au moment de l'étude et celles au moment du chantier.

Si le laboratoire chargé du contrôle extérieur s'aperçoit, suite à ses contrôles, que les enrobés comportant des agrégats d'enrobés présentent systématiquement des non conformités et ne répondent plus aux spécifications qui ont permis l'agrément, il pourra proposer au maître d'ouvrage de suspendre ou de retirer l'agrément de cette formule. Le maître d'ouvrage reste seul juge de son attitude qui sera dépendante de l'importance du problème technique posé et des moyens mis en œuvre par le titulaire pour retrouver une situation normale.

CHAPITRE IV SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

Article IV.1 MATÉRIAUX POUR REMBLAI ET COUCHES DE FORME

Les matériaux choisis sont définis conformément à la norme NF P 11 300 complétée par le paragraphe 6.2.2.2 de la norme NF P 98 331.

1. Matériaux pour Partie Inférieure et Supérieure de Remblai (PIR et PSR)

a) Cas courant

Sauf prescription contraire du donneur d'ordre, et après accord du LEM-VP, les matériaux pour remblais sont issus du recyclage. Ce sont des matériaux élaborés en centrale de difficulté de compactage DC2 ou DC3. Il s'agit de :

- Les matériaux de démolition F71 (béton concassé, ...).
Conformément aux prescriptions du tableau 4 de la norme NF P 98 331, les matériaux de catégorie F71 issus de démolition doivent être sans plâtre, épurés des éléments putrescibles, déferrillés concassé, criblés et homogénéisés.
La teneur de sulfate (soluble dans l'eau) sera inférieure à 0,7 % (SSb), déterminée selon la norme NF EN 1744-1+A1.
- Les mâchefers de catégorie F61 (Mâchefers d'Incinération de Déchets Non Dangereux MIDND). Ils sont correctement incinérés, criblés, déferrillés, peu chargés en éléments toxiques solubles, stockés pendant plusieurs mois et possèdent une perte au feu inférieure à 5 % selon la norme NF EN 1744-1.

Ces matériaux sont soumis aux conditions réglementaires d'utilisation et de mise en œuvre pour des usages routiers de type 1 selon le guide 'Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière' et sa déclinaison 'Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction issus du BTP'.

L'utilisation des matériaux locaux est privilégiée. Selon le guide technique régional d'Île de France d'utilisation des matériaux de démolition, les graves recyclées seront de catégorie GR1 mais de granularité 0/20, 0/31,5 ou 0/50 maximum selon les prescriptions du donneur d'ordre.

Sur prescription du donneur d'ordre, on pourra utiliser des matériaux naturels de classe : B1, B3, C1B1, C1B3, D2 et des graves peu argileuses B4 (après avis du LEM.VP).

Pour l'enrobage des canalisations et le lit de pose, ou les fouilles de petites dimensions (incompatibles avec un bon compactage), on utilise des matériaux de classe D1 au sens de la norme NF P 11 300.

b) Cas des matériaux autocompactants

L'utilisation de ce type de matériau est soumise aux accords du donneur d'ordre et du LEM.VP. Ils pourront être utilisés pour de petites tranchées difficilement compactables ou en cas de délais très courts.

Ce sont des mélanges de matériaux de granulométrie inférieure à 6,3 mm tels que sable, cendres volantes silico alumineuses, laitier moulu, ciment et eau élaborés dans une

centrale agréée et transportés dans des camions malaxeurs. Ils sont non essorables et facilement réexcavables.

Les résistances à la compression sont à 28 jours supérieures à 0,7 MPa et à 90 jours inférieures à 2 MPa. La résistance de pointe à l'essai panda est supérieure à 2 MPa après 72h de la mise en œuvre.

c) Cas des terres chaulées

Leur utilisation est soumise aux accords du donneur d'ordre et du LEM.VP, après une étude à définir avec le LEM.VP. Le matériau est stocké pendant minimum trois mois avant utilisation. Les graves de terre chaulées sont de granularité 0/20 ou 0/31,5 assimilables au classement des sols GTR selon la norme NF P 11-300 avant chaulage sauf pour l'état hydrique qui est caractérisé après chaulage.

2. Matériaux pour Couche de Forme

Sauf prescription contraire du donneur d'ordre, et après accord du LEM-VP, les matériaux pour remblais sont issus du recyclage. Ce sont des matériaux élaborés en centrale de difficulté de compactage DC2 ou DC3. Il s'agit de :

- Les matériaux de démolition F71 (béton concassé, ...).
Conformément aux prescriptions du tableau 4 de la norme NF P 98 331, les matériaux de catégorie F71 issus de démolition doivent être sans plâtre, épurés des éléments putrescibles, déferrillés, concassés, criblés et homogénéisés.
La teneur de sulfate (soluble dans l'eau) sera inférieure à 0,7 % (SSb), déterminée selon la norme NF EN 1744-1+A1.
- Des Agrégats d'enrobés dans certains cas, soumis à accord du LEMVP.

Ces matériaux sont soumis aux conditions réglementaires d'utilisation et de mise en œuvre pour des usages routiers de type 1 selon le guide 'Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière' et sa déclinaison 'Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction issu du BTP'.

L'utilisation des matériaux locaux est privilégiée. Selon le guide technique régional d'Île de France d'utilisation des matériaux de démolition, les graves recyclées seront de catégorie GR2 mais de granularité 0/20, 0/31,5 ou 0/50 maximum selon les prescriptions du donneur d'ordre.

Sur prescription du donneur d'ordre, on pourra utiliser des matériaux naturels de classe B3 ou D2 ou une grave non traité reconstituée conforme aux prescriptions du présent CCTP.

Article IV.2 *GRAVES NON TRAITÉES (GNT) OU TRAITÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES (GH)*

1. Graves Non Traitées (GNT)

Sauf prescription contraire du donneur d'ordre et selon le guide technique régional d'Île de France d'utilisation des matériaux de démolition, les graves non traitées sont des graves recyclées de catégorie GR3 ou GR4.

Un régularité granulométrique comparable à celle d'une grave non traitée de type B est demandée ainsi qu'une compacité à l'OPM supérieure à 82 % conformément à l'annexe 8 paragraphe 2 du guide précité.

Elles seront recomposées à partir de plusieurs fractions granulométriques, c'est-à-dire de type B.

Le fuseau de spécification est celui d'une GNT 2 (0/31,5) ou d'une GNT 3 (0/20) telles que définies dans la norme NF EN 13 285.

2. Graves Non Traitées Poreuse (GNTP)

La GNTP est constituée de granulats concassés (IC100) conformes à la norme NF P 18-545 et de granularité d/D avec $d \geq 8$ mm et $25 \leq D \leq 100$ mm avec un rapport D/d supérieur à 3. Les caractéristiques mécaniques des granulats sont : $LA \leq 30$ et $MDE \leq 25$. Le passant à 2 mm est inférieur à 3%. La porosité de la GNTP est voisine de 40%, avec une valeur minimale de 35%.

Selon le guide sur l'acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière, la caractérisation environnementale est de niveau 2.

3. Mélange traité au Laitier (grave laitier)

La grave laitier est de catégorie B2 0/14 ou 0/20 et conforme à la norme NF EN 14 227-2. Le mélange est reconstitué à partir de plusieurs fractions granulaires de façon à obtenir une granularité continue inscrite dans un fuseau G1.

Les performances mécaniques obtenues lors de l'étude sont de classe T3 ou T4 au sens de la norme NF EN 14227-2.

Le délai de maniabilité à la température du chantier selon la norme NF EN 13 286-45 de la grave laitier est supérieur à 10 heures, il est mesuré par un banc d'auscultation dynamique (méthode de Baume) ou par le compactage Proctor différé.

Sauf prescription contraire du donneur d'ordre et selon le guide technique régional d'Île de France d'utilisation des matériaux de démolition, les graves laitiers seront des graves recyclées de catégorie GR3 ou GR4.

4. Mélange Traité au Liant Hydraulique Routier (Grave Liant Hydraulique Routier)

La grave liant hydraulique routier est de catégorie MTLHR 2 0/14 ou 0/20 et conforme à la norme NF EN 14 227-5. Le mélange est reconstitué à partir de plusieurs fractions granulaires de façon à obtenir une granulométrie continue inscrite dans un fuseau G1.

Les performances mécaniques obtenues lors de l'étude sont de classe T3 ou T4 au sens de la norme NF EN 14227-5.

Le délai de maniabilité à la température du chantier selon la norme NF EN 13 286-45 de la grave traitée est supérieur à 10 heures, il est mesuré par un banc d'auscultation dynamique (méthode de Baume) ou par le compactage Proctor différé.

Sauf prescription contraire du donneur d'ordre et selon le guide technique régional d'Île de France d'utilisation des matériaux de démolition, les graves liant hydraulique routier sont des graves recyclées de catégorie GR3 ou GR4.

Article IV.3 MATÉRIAUX D'INTERFACE

1. Couche de cure pour matériaux traités aux liants hydrauliques

Après la mise en œuvre des matériaux traités, l'humidité de l'assise doit être maintenue.

Une protection superficielle est donc réalisée pour :

- Maintenir l'état hydrique (ni évaporation, ni infiltration) pendant la période de prise,
- Favoriser l'accrochage avec la couche supérieure,
- Supporter le trafic du chantier.

L'émulsion est de type cationique à 65 % de bitume. Les gravillons doivent avoir un coefficient de Los Angeles LA ≤ 30 et une propreté $\leq 1\%$ (tamisat à 63 μ m).

2. Couche d'accrochage pour matériaux hydrocarbonés

Les couches d'accrochage à utiliser sont définies par la norme NF EN 13 808. Les émulsions sont de type cationiques à 60 ou 65% de bitume, à rupture rapide ou maîtrisée. Le dosage en bitume résiduel est de :

- BBSG 0/10, BBME 0/10, GB 0/14 - 20, EME 0/14: 250 g/m² minimum
- BBM 0/6, BBMA 0/10 : 300g/m² minimum

3. Membrane armée in situ type géosynthétique

Dans certains cas, soumis à l'appréciation du donneur d'ordreet du Service du Patrimoine de Voirie (SPV), il peut être intercalé entre les couches existantes (béton de fondation ou structure bitumineuse) et le tapis neuf une membrane armée ayant vocation de retarder l'apparition des fissures en surface. Dans ce cas, le produit fourni est fabriqué sous certification ISO 9001.

Le géosynthétique est conforme à la norme NF EN 15 381. Les éléments suivants sont communiqués à la MOE et au LEMVP : masse surfacique (NF EN ISO9864), la résistance en traction, la déformation à l'effort maximal (NF EN ISO 10319) et le point de fusion (NF EN ISO 3146).

En outre, il doit posséder les caractéristiques suivantes :

Taille des mailles, entre axe	< 5 mm x 5 mm
Poids total	< 140 g/m ²
Résistance à la rupture dans le sens longitudinal	> 10 kN/m
Résistance à la rupture dans le sens transversal	> 10 kN/m
Allongement à la rupture dans les deux sens	< 5 % \pm 0,5 %
Résistance mécanique à 2 % d'allongement dans les 2 sens	> 4 kN/m

4. Géotextile pour espaces plantés

Le géotextile est utilisé pour éviter la pollution d'un matériau par un autre, tout en laissant passer l'eau. Il joue un rôle d'anti contaminant. Il peut être utilisé en fond de forme de jardinière. Les propriétés exigées pour les géotextiles sont définies par la norme NF EN ISO 10318 et sont de type **Séparation / Filtration**.

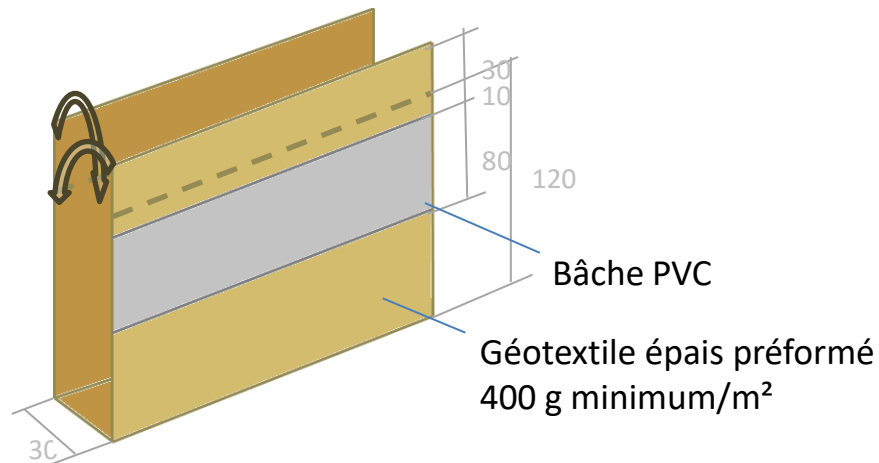
5. Géotextile pour structure poreuse et caniveau d'infiltration

Pour une structure poreuse, le géotextile peut être mis en place en-dessous et au-dessus d'une géomembrane sensible au poinçonnement. Les propriétés exigées pour les géotextiles sont définies par la norme NF EN ISO 13428 et sont de type Protection. Il est aiguilleté, non tissé, de classe entre 4 et 7. Il est mis en place également un drain PVC agricole perforé enrobé de géotextile diamètre 100 afin de répartir l'infiltration des eaux dans la structure.

La réalisation de caniveau d'infiltration se fait après excavation, par la mise en place d'un géotextile épais préformé de 400 g minimum par m² dont la partie supérieure est rendue imperméable par adjonction d'une membrane PVC sur les 2 faces (voir schéma ci-après).

Le géotextile est ensuite rempli de GNTP puis refermé et recouvert de pavé échantillon sur lit de gravillon 2/4.

L'entrepreneur prévoit le matériel et les moyens nécessaires pour changer les filtres sur les cassettes porte-filtre.



Article IV.4 BÉTONS

1. Rappel général

Consistance

Les classes de consistance et de chlorure sont le choix de la maîtrise d'œuvre en fonction du chantier réalisé.

La classe de consistance est désignée par la valeur en mm de l'affaissement au cône d'Abrams par les lettres ci-après :

Affaissement au Cône d'Abrams	Classe de consistance des Bétons	Anciennes Désignations
De 10 à 40 mm	S1	Ferme
De 50 à 90 mm	S2	Plastique
De 100 à 150 mm	S3	Très Plastique
De 160 à 210 mm	S4	Fluide
≥ 220 mm	S5	Liquide

La consistance se vérifie à l'arrivée de la toupie sur chantier avant la mise en œuvre et après un malaxage rapide sur site.

Chlorures

La classe de chlorure se choisit lors de la commande selon le tableau ci-dessous :

Utilisation du béton	classe de chlorures	Teneur maximale en Cl rapportée à la masse de ciment
Ne contenant ni armatures en acier ni pièces métalliques noyées (à l'exception des pièces de levage résistant à la corrosion)	Cl 1,0	1,00%
Contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées et béton formulé avec un ciment de type CEM III	Cl 0,65	0,65%
Contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées	Cl 0,40	0,40%
Contenant des armatures de précontrainte en acier	Cl 0,20	0,20%

Elle se vérifie sur le bon de livraison.

Commande de béton

Sauf demande contraire du donneur d'ordre le béton est un Béton à Propriété Spécifiée (BPS) conforme à la norme NF EN 206 +A2/CN.

L'usage du Béton à Composition Prescrite (BCP) est à réserver à quelques cas particuliers, son utilisation et sa commande sont soumises à la validation du LEM.VP.

2. Béton objectif bas carbone

a) Béton pour couche d'assise de chaussée ou trottoir BPS C20/25

La commande d'un béton pour couche d'assise de chaussée ou trottoir BPS C20/25 se traduit par les prescriptions suivantes :

BPS (béton à propriétés spécifiées)	
Référence à la norme	NF EN 206
Classe d'exposition	X0 si non armé XC2 si armé
Classe de résistance du béton	C20/25
Classe de consistance	S2
Granularité du béton	20
Classe de chlorures	1.0

Le ciment est soit de type CEM III/A ou CEM III/B ou C de classe de résistance 32,5N ou R ou 42,5N ou R, soit de type CEM V ou CEM II/C-M ou CEM VI de classe de résistance 32,5N ou R ou 42,5N ou R.

Dans le cas présenté ci-dessus :

- La classe de consistance S2 correspond à un béton de consistance plastique ;
- La classe de résistance du béton à 28 jours C20/25 signifie que la résistance sera de 20 MPa mini obtenue sur éprouvettes cylindriques et 25 MPa obtenue sur éprouvettes cubiques ;
- La classe d'exposition XC2 correspond à un environnement humide, rarement sec ;
- La classe de chlorures Cl 1.0 est utilisée pour des bétons non armés et sans pièces métalliques noyées ;
- La référence à la norme NF EN 206 indique que le béton provient d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE.
-

La commande s'écrit de la façon suivante :

BPS NF EN 206 XC2 – C20/25 – 20 – S2 – Cl 1,0 avec en précision le choix du ciment.

Ce béton peut être aussi utilisé dans le cas de petites fouilles ou fondation de bordure et transporté en camion benne (voir article « transport des bétons »). Il est dans ce cas de consistance S1 et est mis en œuvre dès son arrivée sur chantier.

L'utilisation de béton de granularité 31,5 pourra être autorisée par le donneur d'ordre.

b) Béton pour couche de roulement de chaussée BPS C35/45

Le béton est conforme à la norme NF P 98-170 et est de classe BC3. Sur les chaussées fortement sollicitées la classe BC5 est demandée.

La commande d'un béton de chaussée type BPS C35/45 se traduit par les prescriptions suivantes :

BPS (béton à propriétés spécifiées)	
Référence à la norme	NF EN 206
Classe d'exposition	XF2
Classe de résistance du béton	C35/45
Classe de consistance	S2
Granularité du béton	20
Classe de chlorures	0.4

Le ciment est soit de type CEM III/A ou CEM III/B SR ou C SR de classe de résistance 42.5 N ou R ou 52.5 N ou R, soit de type CEM V ou de type CSS (ciment sur-sulfaté).

La commande s'écrit de la façon suivante :

BPS NF EN 206 XF2 – C35/45 – 20 – S2 – Cl 0,4 avec en précision le choix du ciment.

c) Bétons pour ouvrage BPS C30/37 ou BPS C35/45

La commande des bétons pour ouvrage type BPS C30/37 ou BPS C35/45 se traduit par les prescriptions suivantes :

BPS (béton à propriétés spécifiées)	
Référence à la norme	NF EN 206
Classe d'exposition	XF1 ou XF2
Classe de résistance du béton	C30/37 ou C35/45
Classe de consistance	S2 ou S3

Granularité du béton	20
Classe de chlorures	0.4

Le ciment est soit de type CEM III/A ou CEM III/B SR ou C SR de classe de résistance 42.5 N ou R ou 52.5 N ou R, soit de type CSS (ciment sur-sulfaté).

La classe d'exposition XF1 ou XF2 varie selon l'exposition aux sels de déverglaçage. Dans le cas où le béton n'est pas exposé aux sels de déverglaçage, il est demandé un béton XF1. Si le béton est exposé aux sels de déverglaçage, il est demandé une classe XF2.

La commande s'écrit de la façon suivante :

BPS NF EN 206 XF1 ou XF2 – C35/45 ou C30/37 – S2 – 20– Cl 0,4 avec en précision le choix du ciment.

3. **Bétons non courants**

a) Formules BPS ou BCP non citées

Il s'agit :

- D'un Béton à Propriétés Spécifiées (BPS) non cité dans le présent CCTP et dont la fourniture fera l'objet d'un remboursement sur facture ;
- D'un Béton à Composition Prescrites (BCP) pour les chantiers pour lesquels le volume de béton est inférieur à 2 m³.

Dans ce dernier cas la spécification du béton est définie par le donneur d'ordre. Cette spécification doit obligatoirement s'appuyer sur une étude soumise au LEM.VP, cette étude n'étant valable que pour un seul et unique chantier.

Par exemple pour ces bétons, la commande de BCP se traduit par :

BCP 250 kg CEM II/B 32.5 N – S1 Cl 0.4 – 20 – NF EN 206.

Le BCP sera réglé en fonction du dosage en ciment commandé et livré (après vérification du bon de livraison ou contrôle du béton mis en place).

Dans le cadre d'un béton utilisé en couche d'assise pour chaussée ou trottoir il sera possible d'intégrer des granulats recyclés de type 1 dans le béton. Cette utilisation sera soumise à agrément du LEM.VP, sous réserve de présentation d'un dossier technique.

b) Formules avec liant à alcali-réaction

Les liants alcali-activés sont considérés comme une alternative pour réduire l'utilisation de ciment Portland. Les matériaux fabriqués avec ce type de liant possèdent en général de bonnes caractéristiques physiques et mécaniques en comparaison au béton de ciment Portland.

Un dossier technique comprenant des essais de caractérisation du liant et du produit fini est soumis à l'agrément du LEM avant toute utilisation.

c) Formules avec Liant à fines de béton concassé

Ces fines sont utilisées comme un constituant principal d'un ciment Les fines de béton recyclé sont des matières minérales spécialement sélectionnées et préparées provenant d'usines produisant des granulats de béton recyclé et/ou des sables. Les autres constituants du ciment sont conformes à la norme NF EN 197-1 à l'exception du calcaire type L ou LL.

Un dossier technique comprenant des essais de caractérisation du liant et du produit fini est soumis à l'agrément du LEM avant toute utilisation.

4. Adjuvants pour le béton

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2 et admis à la marque NF adjuvants pour bétons.

Les classes de résistance indiquées pour chaque type de béton ci-dessus sont indiquées avec la prise en compte d'un temps de séchage de 7 jours. En cas de remise en circulation rapide et sur demande de la maîtrise d'œuvre, un adjuvant accélérateur de prise ou de durcissement est intégré à la formulation des bétons.

Pour le béton de chaussée en couche de roulement, l'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit alors être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant 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.

5. Aciers pour Béton Armé

Les armatures utilisées seront conformes aux normes en vigueur et seront admises à l'usage de la marque NF Armatures pour béton armé.

Les aciers doux seront de nuance Fe E 235 et conformes à la norme NF A 35 015.

Les aciers à haute adhérence seront de nuance Fe E 400-1 au moins, et conformes aux normes NF A 35 016-1 et NF A 35-019-1 et NF A 35017.

Les treillis soudés seront conformes aux normes NF A 35 016-2 et NF A 35-019-2.

6. Produits pour le Traitement de Surface des Bétons

Retardateur de surface

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

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 donneur d'ordre, il sera préférentiellement biodégradable.

Pour un chantier, le retardeur sera approvisionné en quantité suffisante et en une seule fois afin d'avoir à disposition un produit issu du même lot de fabrication.

Article IV.5 ENROBÉS HYDROCARBONÉS

1. Généralités

Les **enrobés hydrocarbonés** utilisés sont les suivants :

Béton bitumineux mince BBM 0/6	Assimilé NF EN 13108-2
Béton bitumineux semi grenu BBSG 0/10 (EB 10 liai / roul 35/50 et bitume modifié)	NF EN 13108-1
Béton bitumineux à module élevé BBME 0/10 (EB 10 liai / roul 20/30 et bitume modifié)	NF EN 13108-1
Béton bitumineux mince BBMA 0/10 (EB 10 roul 35/50 et bitume modifié)	NF EN 13108-1
Grave bitume GB 0/14 (EB 14 assise 35/50 ou 20/30)	NF EN 13108-1
Grave bitume GB 0/20 (EB 14 assise 20/30 ou 35/50)	NF EN 13108-1
Enrobé à module élevé EME 0/14 (EB 14 assise 10/20)	NF EN 13108-1

Calcul du module de richesse :

Le module de richesse, donné dans les paragraphes suivants, sera calculé comme suit :

Le Module de richesse K :

Grandeur proportionnelle à l'épaisseur conventionnelle du film de liant enrobant les granulats, reliés à la teneur en liant TL et à la surface spécifique des granulats Σ par :

$$TL = K\alpha^5\sqrt{\Sigma}$$

Coefficient correcteur α :

Coefficient correcteur relatif à la masse volumique des granulats :

$$\alpha = \frac{2.65}{MVR_g} \quad \text{Avec } MVR_g \text{ la masse volumique réelle des granulats (g/cm}^3\text{)}$$

Surface spécifique :

$$100 \Sigma = 0.25 G + 2.3 S + 12 s + 150 f$$

avec les proportions massiques :

G, des éléments supérieurs à 6.3 mm,

S, des éléments compris entre 6.3 mm et 0.250 mm,

s, des éléments compris entre 0.250 mm et 0.063 mm,

f, des éléments inférieurs à 0.063 mm.

Etude de formulation

Le présent CCTP définit les caractéristiques mécaniques exigées et les études de formulation doivent être valables pour tous les enrobés présentés par l'entrepreneur de

moins de cinq ans. Il peut proposer des abaissements des températures pour tout ou partie des enrobés demandés. Le donneur d'ordredécide en fonction des conditions météorologiques et de chantier de la formulation adéquate à mettre en œuvre.

2. **BBM 0/6**

Le béton bitumineux mince 0/6 est formulé par rapport à la norme NF EN 13108-2. Les caractéristiques mécaniques sont :

SPÉCIFICATIONS CLASSE RÉSISTANCE	
Caractéristiques	Catégories
Pourcentage vides (PGC)	$V_{\min 12}$ à $V_{\max 20}$ (25 girations)
Sensibilité à l'eau	ITSR ₇₅
Résistance à la déformation permanente, pourcentages de vides éprouvette VI- Vs	P_{20} (V_i 16 % - V_s 22 %)
Module de rigidité minimal (Mpa) pourcentages vides éprouvettes VI - Vs	
Module de fatigue (μ_{def}) Pourcentages de vides éprouvette VI - Vs	

Le module de richesse de l'enrobé au niveau de la formulation et des contrôles de production est supérieur ou égal à 3.5.

3. **BBSG 0/10**

Le Béton Bitumineux Semi Grenu 0/10 est conforme à la norme NF EN 13108-1. Les caractéristiques mécaniques sont :

SPÉCIFICATIONS CLASSE RÉSISTANCE	
Catégorie : classe 3	
Catégories selon la norme NF EN 13108-1	
Caractéristiques	Catégories
Pourcentage vides (PGC)	$V_{\min 5}$ à $V_{\max 10}$ (60 girations)
Sensibilité à l'eau	ITSR ₇₀
Résistance à la déformation permanente, pourcentages de vides éprouvette VI- Vs	P_5 (V_i 5% - V_s 8%)
Module de rigidité minimal (Mpa) pourcentages vides éprouvettes VI - Vs	$S_{\min 7000}$ (V_i 5% - V_s 8%)
Module de fatigue (μ_{def}) Pourcentages de vides éprouvette VI - Vs	\mathcal{E}_{6-100} (V_i 5% - V_s 8%)

Le module de richesse de l'enrobé au niveau de la formulation et des contrôles de production est supérieur ou égal à 3.5.

4. **BBME 0/10**

Le Béton Bitumineux à Module Elevé 0/10 est conforme à la norme NF EN 13108-1. Il est employé lorsque des performances structurelles ou de résistance à l'orniérage sont nécessaires.

Les caractéristiques mécaniques sont :

SPÉCIFICATIONS CLASSE RÉSISTANCE	
Catégorie : classe 3	
Catégories selon la norme NF EN 13108-1	
Caractéristiques	Catégories
Pourcentage vides (PGC)	V_{min5} à V_{max10} (60 girations)
Sensibilité à l'eau	ITSR ₈₀
Résistance à la déformation permanente, pourcentages de vides éprouvette VI- Vs	P ₅ (Vi 5% - Vs 8%)
Module de rigidité minimal (Mpa) pourcentages vides éprouvettes VI - Vs	S _{min1000} (Vi 5% - Vs 8%)
Module de fatigue (μ def) Pourcentages de vides éprouvette VI - Vs	ϵ_{6-100} (Vi 5% - Vs 8%)

Le module de richesse de l'enrobé au niveau de la formulation et des contrôles de production est supérieur ou égal à 3.5.

5. **BBMA 0/10**

Le Béton Bitumineux Mince 0/10 type A avec une discontinuité de 2/6.3, est conforme à la norme NF EN 13108-1.

Les caractéristiques mécaniques sont :

SPÉCIFICATIONS CLASSE RÉSISTANCE	
Catégorie : classe 3	
Catégories selon la norme NF EN 13108-1	
Caractéristiques	Catégories
Pourcentage vides (PGC)	V_{min6} à V_{max11} (40 girations)
Sensibilité à l'eau	ITSR ₇₀
Résistance à la déformation permanente, pourcentages de vides éprouvette VI- Vs	P ₁₀ (Vi 5% - Vs 8%)

Module de rigidité minimal (Mpa) pourcentages vides éprouvettes V1 - Vs	
Module de fatigue (μ_{def}) Pourcentages de vides éprouvette V1 - Vs	

- Si le liant est un bitume pur il est dénommé BBM1.
L'usage des BBM1 est réservé aux voies de dessertes, peu circulées et sans contraintes de girations (carrefour, stationnement).
- Si le liant hydrocarboné est un bitume modifié ou un bitume spécial, alors le béton bitumineux sera dénommé BBM2.

Le module de richesse de l'enrobé au niveau de la formulation et des contrôles de production est supérieur ou égal à 3.3.

6. **GB 0/14 - GB 0/20**

Les Graves Bitumes sont conformes à la norme NF EN 13108-1.
Les caractéristiques mécaniques sont :

SPÉCIFICATIONS CLASSE RÉSISTANCE		
Catégorie : classe 3		
Catégories selon la norme NF EN 13108-1		
Caractéristiques	Catégories	
	0/14	0/20
Pourcentage vides (PCC)	V_{max10} (100 girations)	V_{max10} (120 girations)
Sensibilité à l'eau	ITSR 70	
Résistance à la déformation permanente, pourcentages de vides éprouvette V1- Vs	P_{10} (Vi 7% - Vs 10%)	
Module de rigidité minimal (Mpa) pourcentages vides éprouvettes V1 - Vs	$S_{min9000}$ (Vi 5% - Vs 8%)	
Module de fatigue (μ_{def}) Pourcentages de vides éprouvette V1 - Vs	ϵ_{6-100} (Vi 5% - Vs 8%)	

Le module de richesse de l'enrobé au niveau de la formulation et des contrôles de production est supérieur ou égal à 2.8.

7. **EME 0/14**

L'Enrobé à Module Elevé est conforme à la norme NF EN 13108-1.
Les caractéristiques mécaniques sont :

SPÉCIFICATIONS CLASSE RÉSISTANCE	
Catégorie : classe 2	
Catégories selon la norme NF EN 13108-1	
Caractéristiques	Catégories
Pourcentage vides (PGC)	$V_{\max 6}$ (100 girations)
Sensibilité à l'eau	ITSR ₇₀
Résistance à la déformation permanente, pourcentages de vides éprouvette VI- Vs	$P_{7,5}$ (Vi 3% - Vs 6%)
Module de rigidité minimal (Mpa) pourcentages vides éprouvettes VI - Vs	$S_{\min 14000}$ (Vi 3% - Vs 6%)
Module de fatigue (μ_{def}) Pourcentages de vides éprouvette VI - Vs	ϵ_{6-130} (Vi 3% - Vs 6%)

Le module de richesse de l'enrobé au niveau de la formulation et des contrôles de production est supérieur ou égal à 3.4.

Article IV.6 MATÉRIAUX BITUMINEUX COULES À FROID

1. **Coulis bitumineux**

Le coulis bitumineux à froid monocouche est utilisé pour la préparation et l'imperméabilisation du support avant la réalisation d'une couche de roulement. Il est conforme à la norme NF EN 12273.

Celui-ci est obtenu à partir du mélange à froid de plusieurs composants :

- des granulats 0/D (D < 4 mm). Ils doivent être de catégorie B III a au sens de la norme NF EN 13043 et de l'article 8 de la norme XP P 18-545 (utilisation de sables concassés ou non, élaborés à partir de granulats de roches massives, d'alluvions ou de laitier);
- une émulsion cationique de bitume dosé à 65% conforme à la norme NF EN 13808. Le bitume de base de grade 70/100 est soit un bitume pur (NF EN 12591) soit un bitume modifié (NF EN 14023);
- de l'eau ;
- des additifs éventuels : fibres, régulateur de rupture.

La teneur en fines est égale ou supérieure à 12 %. Le module de richesse est quant à lui supérieur ou égal à 4,50.

Pour une préparation du support en pavés, en rejointoiement et avant application d'enrobés, on utilise un coulis 0/4 avec additifs ciment et retardeur de prise.

2. Enrobés coulés à froid

L'enrobé coulé à froid est utilisé en couche de roulement pour apporter principalement une bonne adhérence et aussi dans certains cas, pour imperméabiliser le support. Il est conforme à la norme NF EN 12273.

Celui-ci est obtenu à partir du mélange à froid de plusieurs composants :

- des granulats 0/D ($D \geq 4$ mm). Ils doivent être de catégorie B III a au sens de la norme NF EN 13 043 et de l'article 8 de la norme XP P 18-545 (utilisation de sables concassés ou non, élaborés à partir de granulats de roches massives, d'alluvions ou de laitier) ;
- une émulsion cationique de bitume dosé à 65% conforme à la norme NF EN 13808. Le bitume de base de grade 70/100 est soit un bitume pur (NF EN 12591) soit un bitume modifié (NF EN 14023) ;
- de l'eau ;
- des additifs éventuels : fibres, régulateur de rupture.

La teneur en fines est égale ou supérieure à 12 %. Le module de richesse est quant à lui supérieur ou égal à 4,00.

Pour des chantiers ≥ 500 m², ils sont conformes aux exigences définies à l'article 5 de la norme précitée et sont de classe A ou B. Le choix de la classe est défini en accord avec le donneur d'ordree le SPV en fonction du trafic et du support.

Cas des ECF colorés :

Un ECF coloré sera obtenu par l'ajout d'un pigment minéral à partir d'un bitume de synthèse. L'étude de formulation devra impérativement tenir compte de tous les aspects liés aux interactions entre le pigment et le liant.

3. Émulsion pour Scellement de Fissures

Cet article concerne l'émulsion de bitume qui pénètre par gravité dans les fissures du béton, d'enrobé ou d'asphalte, dans le but de rétablir l'étanchéité de la couche de surface et de consolider le bord des lèvres des fissures.

L'émulsion utilisée sera conforme à la norme NF EN 13 808 et :

- cationique,
- à vitesse de rupture rapide ou semi rapide,
- à teneur en bitume de 60 %.

Le bitume de base sera de grade 160/220 avec éventuellement, l'hiver, adjonction de bitume fluxé pour fluidifier le liant.

4. Béton bitumineux à l'émulsion

La nature des différents constituants a une influence élevée sur le comportement du mélange en raison des interactions chimiques (et pas seulement physiques) : qualité d'enrobage, vitesse de montée en cohésion, tenue à l'eau...

Chaque couple granulats-émulsion est spécifique et détermine les performances du béton bitumineux à l'émulsion (BBE). En cas de changement ou de variation importante de l'un

des constituants, une nouvelle étude de formulation doit être réalisée et soumise à agrément.

Le BBE est de granulométrie 0/6 « fermée », de type 1 mis en couche mince (M) entre 3 et 5 cm d'épaisseur. Il est conforme à la norme NF P 98-139.

Le titulaire fournit un dossier technique reprenant l'étude de formulation et la fiche technique produit avec la composition du BBE ainsi que les teneurs en liant résiduel et en eau. Ce dossier comprend également l'évaluation du comportement évolutif dans le temps du produit, avec notamment les résultats aux essais d'égouttage et de montée en cohésion.

Les caractéristiques mécaniques du mélange sont :

Caractéristiques État frais	Catégories
qualité d'enrobage (NF P 98-257-1)	E1
Caractéristiques État muri	Catégories
Pourcentage de vides (Duriez aménagé NFP 98-251-4 modalités compactage n°1)	6 à 14 %
Pourcentage de vides (Duriez aménagé NFP 98-251-4 modalités compactage n°2)	≤ 22 %
Résistance Rc sans immersion selon modalités n°1	≥ 1,5 MPa
Rapport r18/R18	≥ 0,70
Rapport r35/R35	≥ 0,80
Essai PCG (NF P 98-252)	
V200	À déclarer
V40	≤ 20%

La teneur en liant anhydre résiduel conventionnelle sera supérieure à $5,1 \times \alpha$ (avec $\alpha = 2,65/\rho$ où ρ est la masse volumique moyenne pondérée du mélange granulaire théorique en mégagrammes par mètre cube déterminée selon la norme NF EN 1097-6).

Article IV.7 SÉPARATEUR EN BÉTON POLYMÈRE

Les séparateurs sont des éléments préfabriqués dont l'esthétisme donne l'impression d'un séparateur granit. Ils sont constitués de béton polymère et incrustés de granulats en surface. Leurs dimensions sont de 300 ou 600 mm de largeur et de hauteur 45 mm. Ils sont posés directement sur matériaux bitumineux par collage. La colle est une résine de type méthacrylate de méthyle et permet une remise en service après 1 heure de séchage. Les conditions d'application sont une température ambiante comprise entre 5 et 40°C avec une hygrométrie inférieure à 80%. Le dosage est au minimum de 6 Kg/m².

Le choix du rendu final (couleur des granulats de surface) sera soumis à l'approbation du donneur d'ordre.

Article IV.8 MATÉRIAUX POUR POSE DES REVÊTEMENTS MODULAIRES

1. *Sable pour lit de pose et joints*

Le sable est un granulat de classe 0/4 conforme à l'article 8.2.1 de la norme NF P 98 335, siliceux ou silico-calcaire (teneur en calcaire < 20 %), exempt de terre, d'argile et de vase. Il contient moins de 0,2 % de matières organiques. Le coefficient de friabilité doit être inférieur à 125.

2. *Sable stabilisé au liant hydraulique pour de lit de pose*

Le sable stabilisé est obtenu à partir du sable défini ci-dessus, additionné d'un ciment conforme à l'article 8.1 de la norme NF P 98 335. Le dosage en ciment est compris entre 75 et 100 kg par mètre cube de sable sec.

Le malaxage et le dosage sont réalisés en centrale ou sur le chantier par des moyens mécaniques (malaxeur, bétonnière...) de capacité adaptée, sans rajout d'eau.

La pose sur sable stabilisé est une variante de la pose sur sable justifiée dans des cas particuliers (fortes pentes, présence d'eau, technique de nettoyage agressive...) lorsqu'il y a un risque de migration des fines sous l'action de l'eau.

3. *Gravillons pour joints*

Les gravillons concassés 2/4 sont conformes aux prescriptions de l'article sur les granulats pour joints à l'émulsion.

4. *Mélange de sable et gravillons pour lit de pose et joints*

Le mélange homogène, réalisé en centrale, est composé de 50 % de sable 0/4 et 50 % de gravillons concassés 2/4 (conforme aux prescriptions des articles sur le sable pour lit de pose et joints et les granulats pour joints à l'émulsion).

5. *Mélange terre et graines pour joints enherbés*

Les joints enherbés sont composés d'un mélange de terre argileuse, compost très fin et de graines.

Une fiche technique détaillée doit être fournie au préalable au donneur d'ordre, pour agrément, faisant apparaître le pourcentage exact du mélange utilisé par espèce et variété et les caractéristiques du mélange de terre (terre végétale et compost).

À titre d'exemple, la composition du mélange de graines peut être un mélange de gazon ordinaire à dominante de Ray Grass anglais et de Fétuques rouge.

Exemple de composition de graminées :

- 40% Ray Grass anglais ;
- 20% Fétuques rouge traçante ;
- 20% Fétuques rouge demi-traçante ;
- 20% Fétuque ovine durette ;

La densité du semi est de 500 gr/m³.

6. Émulsion de bitume pour jointoiment

L'émulsion de bitume est conforme à la norme NF EN 13808.

Sa codification est C55B4 ou C60B4. C'est une émulsion cationique, avec une teneur en bitume de 55 ou 60 % maximum et un indice de rupture de classe 4 (70 à 130).

La durée de stockage doit être inférieure à 3 mois. La date de fabrication doit être inscrite sur le bon de livraison ou les fûts.

Le choix de l'émulsion se fait selon les conditions climatiques (température et hygrométrie) et la pente. Il est préférable que l'émulsion soit appliquée à température ambiante.

La mise en œuvre de l'émulsion s'effectue à l'arrosoir ou à la lance sans pression par une température supérieure à + 5°C, sans pluie.

7. Mortier de pose

Le mortier de pose est composé d'un sable, conforme aux prescriptions de l'article sur les granulats, d'un ciment de classe 32,5, conforme aux prescriptions de l'article sur les liants hydrauliques, et d'eau.

Le dosage est compris entre 250 et 300 kg par m³ de sable sec. Le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière. Il est de consistance ferme.

Le mortier est réalisé au fur à mesure de l'avancement de la pose des revêtements modulaires, en centrale ou sur site à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière. La durée entre la fabrication du mortier et sa mise en œuvre ne doit pas dépasser 2h00. Des précautions sont prises par l'entreprise pour garantir les propriétés de fabrication du mortier (par exemple, mise en place d'une bâche pour éviter le dessèchement du mortier). Tout rajout d'eau est interdit sur chantier après sa fabrication.

8. Mortier de jointoiment

Le mortier de jointoiment est composé d'un sable 0/4, conforme aux prescriptions de l'article sur les granulats, d'un ciment de classe 32,5, conforme aux prescriptions de l'article sur les liants hydrauliques, et d'eau.

Le dosage est de 300 à 450 kg par m³ de sable sec. Le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière.

Il est de consistance très fluide. Un plastifiant peut être rajouté pour améliorer le remplissage des joints sans rajout d'eau.

Le mortier est réalisé au fur à mesure de l'avancement de la pose des revêtements modulaires, en centrale ou sur site à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière. La durée entre la fabrication du mortier et sa mise en œuvre ne doit pas dépasser 2h00. Tout rajout d'eau est interdit sur chantier après sa fabrication.

9. Mortiers Industriels Spéciaux

Sur prescription du donneur d'ordre, pour la pose de bordures ou d'éléments de séparateurs en granit, il peut être utilisé un mortier industriel dit « mortier à retrait compensé pour collage d'éléments de voirie sur béton et enrobé ».

Ces produits spéciaux sont très sensibles à une variation de teneur en eau. Le dosage utilisé est scrupuleusement celui recommandé par le fabricant, ainsi que les précautions de mise en œuvre, notamment les températures limites d'utilisation.

Ce mortier doit respecter les prescriptions minimales suivantes :

- Résistance à la traction par flexion : 6 MPa à 24 heures, 9 MPa à 7 jours et 10 MPa à 28 jours ;
- Résistance à la compression : 30 MPa à 24 heures, 50 MPa à 7 jours et 70 MPa à 28 jours ;
- Adhérence (ou résistance à l'arrachement) à 28 jours : 2 MPa sur béton et 1,5 MPa sur enrobé bitumineux.

a) Mortiers ou Bétons spéciaux pour lit de pose

Les mortiers et bétons spéciaux sont conformes à la totalité des caractéristiques du tableau 1 chapitre 8.3.2 de la norme NF P 98-335.

Les mortiers spéciaux ont une granularité inférieure ou égale à 8 mm.

Les bétons spéciaux ont une granularité inférieure ou égale à 14 mm.

Pour la caractérisation d'un mortier ou d'un béton spécial, tous les essais du tableau 1 doivent être effectués pour une formulation et un dosage en eau unique, spécifié par le fournisseur.

Les valeurs du tableau 1 sont des valeurs minimales garanties. Les mortiers et bétons spéciaux sont conditionnés en sacs ou en big-bags. Ces conditionnements doivent garantir l'homogénéité du mélange sec. Le dosage en eau doit être prescrit sur la fiche technique du fournisseur et assurer la constance de la qualité des mortiers et bétons spéciaux réalisés sur chantier.

Ces produits, formulés en usine, doivent bénéficier d'un contrôle de qualité avant mise sur le marché. Les sites de production doivent pouvoir justifier d'un système d'assurance qualité conforme à la norme NF EN ISO 9001.

Le domaine d'emploi et les conditions de mise en œuvre sont décrits dans une fiche technique du fournisseur que l'entrepreneur doit respecter.

La fiche technique contient au moins les données suivantes :

- Le domaine d'emploi des produits ;
- Les performances requises au tableau 1 ;
- Les durées pratiques d'utilisation fonction de la température ;
- Le dosage en eau ;
- Les conditions de mise en œuvre ;
- Les conditions de remise en circulation ;
- La composition de la barbotine (lorsque son emploi est préconisé par le fournisseur).

Tableau 1 — Caractéristiques garanties des mortiers et bétons spéciaux de lit de pose

<i>Caractéristiques</i>	<i>Norme d'essai</i>	<i>Performances requises</i>
Maniabilité au demi-cône d'Abrams mesurée à 30 minutes	NP P 18-451 modifiée	De 4 à 50 mm pour des températures de 5 °C à 30 °C
Flexion 3 points mesurée sur prismes 10 cm × 10 cm × 40 cm	NF EN 12390-5	> 4 MPa à 24 heures > 6,5 MPa à 7 jours
Retrait mesuré sur prismes 10 cm × 10 cm × 40 cm à 7 jours	NF P 15-433 (pour le protocole de mesure)	Retrait du mortier spécial < (retrait du mortier traditionnel de même dosage CEM II 42,5 R et de mêmes granulats) / 1,5
Adhérence mesurée sur dalle rugueuse normalisée Selon NF P 18-858.	NF P 18-858	> 1,80 MPa
Gel sévère : mesuré sur 10 cm × 10 cm × 40 cm pour une variation de longueur cumulée de 500 µm/m	NF P 18-424	> 125 cycles

b) Mortiers spéciaux pour joints

Les mortiers spéciaux sont conformes à la totalité des caractéristiques du tableau 2 chapitre 9.5.2 de la norme NF P 98-335.

Les mortiers spéciaux ont une granularité inférieure ou égale à 8 mm.

Pour la caractérisation d'un mortier spécial, tous les essais du tableau 2 doivent être effectués pour une formulation et un dosage en eau unique, prescrit par le fournisseur. Les valeurs du tableau 2 sont des valeurs minimales garanties.

Les mortiers spéciaux sont conditionnés en sacs ou en big-bags. Ces conditionnements doivent garantir l'homogénéité du mélange sec. Le dosage en eau doit être mentionné sur la fiche technique du fournisseur et assurer la constance de la qualité des mortiers et bétons spéciaux réalisés sur chantier.

Ces produits, formulés en usine, doivent bénéficier d'un contrôle de qualité avant mise sur le marché. Les sites de production doivent pouvoir justifier d'un système d'assurance qualité conforme à la norme NF EN ISO 9001.

Le domaine d'emploi et les conditions de mise en œuvre sont décrits dans une fiche technique du fournisseur que l'entrepreneur doit respecter.

La fiche technique contient au moins les données suivantes :

- Le domaine d'emploi des produits ;
- Les performances requises au tableau 2 ;
- Les durées pratiques d'utilisation fonction de la température ;
- Le dosage en eau ;
- Les conditions de mise en œuvre ;
- Les conditions de remise en circulation.

Tableau 2 — Caractéristiques garanties des mortiers et bétons spéciaux pour joints

<i>Caractéristiques</i>	<i>Norme d'essai</i>	<i>Performances requises</i>
Maniabilité au cône de Marsh avec un ajutage de 12,5 mm mesurée à 30 minutes	NF P 18-358	à 5 °C : 120 s à 20 °C : 80s à 30 °C : 100s
Flexion 3 points mesurée sur prismes 4 cm × 4 cm × 16 cm à 20 °C	NF EN 12390-5	> 3,5 MPa à 24 heures > 7 MPa à 7 jours
Retrait mesuré sur prismes 4 cm × 4 cm × 16 cm à 7 jours	NF P 15-433	Retrait du mortier spécial < (retrait du mortier traditionnel de même dosage CEM II 42,5 R et de mêmes granulats) / 1,5
Adhérence mesurée sur dalle rugueuse normalisée selon NF P 18-858.	NF P 18-858	> 2 MPa
Gel sévère : mesuré sur 10 cm × 10 cm × 40 cm pour une variation de longueur cumulée de 500 µm/m	NF P 18-424	> 200 cycles pour les zones de gel modéré ou sévère non applicable pour les zones de gel faible

c) Adjuvants pour Mortiers ou Bétons

Sur prescription du donneur d'ordres peut être procédé à l'ajout d'une émulsion de résine synthétique :

- Soit en barbotine pour le rechargement en mortier ou en béton sur une fondation en béton existante. En solution de 1/3 de produit et 2/3 d'eau et équivalent à ± 150 g au m² ;
- Soit pour augmenter les performances d'un mortier, le dosage étant de ± 0,75 litre par m³ ;
- Soit comme plastifiant, le dosage étant de ± 0,75 litre par m³.

Article IV.9 STABILISÉ POUR TROTTOIR ET ESPACE PLANTÉ

Ce matériau est constitué par un mélange effectué en centrale avec adjonction de 4% maximum de liant hydraulique (ciment ou liant hydraulique routier)

Le mélange peut être formulé à partir de sable roulé 0/2, de sable silico calcaire 0/5, et de gravillons silico calcaire 2/6.

À titre indicatif la composition peut être :

- 39 % de sable roulé 0/2
- 28 % de sable silico calcaire 0/5
- 29 % de gravillons silico calcaire 2/6

Un échantillon est soumis à l'approbation du donneur d'ordres avant tout début de réalisation.

Sur prescription du donneur d'ordres, il peut être demandé à l'entreprise un stabilisé « renforcé », notamment dans le cas d'espaces réalisés en stabilisé supportant occasionnellement une faible circulation ou une circulation piétonne intense. Dans ce cas,

le pourcentage de liant peut être légèrement augmenté ou un autre liant peut être employé.

Dans tous les cas, ce type de stabilisé est soumis à agrément de la maîtrise d'œuvre soit par de nombreuses références de chantiers soit par la réalisation d'une planche d'essai.

Article IV.10 AUTRES MATÉRIAUX POUR TROTTOIR ET ESPACE PLANTÉ

1. Mortier synthétique

Il sera composé d'une résine époxy transparente acceptant les déformations de 10 cm par mètre linéaire, servant de matrice tridimensionnelle flexible agglomérant les graviers. Ce matériau devra être perméable à l'air et l'eau.

Le liant est composé d'un couple résine (composé A) et durcisseur (composé B) répondra aux caractéristiques suivantes :

- Composé A: résine de type époxyde DGEBA Bis A Bis F avec diluant réactif Hexanediol-diglycidyl ether.
- Composé B: amines fiables, additionnées de polyaminoamide et de polyamide.

Les granulats utilisés pourront être des siliceux, silico-calcaires, quartz, granits ou porphyres. La granulométrie sera comprise entre 2 et 10 mm (2/4, 2/5, 4/6, 4/8, 6/8 ou 8/10 mm). Les minéraux pourront être roulés ou concassés. Le choix des granulats sera défini par planches d'essais au début du marché. Les minéraux seront propres, dépourvus de fines et parfaitement secs.

Le liant sera mélangé aux minéraux dans un rapport pondéral variant entre 3,5 et 6 %. Plus la granulométrie sera faible, plus la quantité de liant sera importante.
A titre d'exemple : 6 % pour des 2/4 ou 2/5 et 4 % pour des 8/10.

2. Matériaux liant organo minéral

Il sera issu d'un mélange à froid entre les granulats et le liant (pas de chauffage, ni séchage des granulats). Après la phase de séchage, il devra présenter des caractéristiques esthétiques, de cohésion et de drainabilité qui feront l'objet d'une évaluation. L'épaisseur de mise en œuvre est comprise entre 3 et 5 cm.

Aucun additif ne sera ajouté au liant. Un dossier technique de formulation sera soumis à agrément du donneur d'ordre (dans le dossier de références) afin de valider la formule retenue. Ce dossier comprendra les résultats aux tests suivants :

Critère de cohésion :

Un essai de cohésion superficielle de type test de Cohésion de Surface (TCS) issu de la norme NF EN 12274-5 en modifiant le patin par un jeu de 2 roues (diamètre 100 mm, largeur de contact de 22 mm et de dureté shore A comprise entre 75 et 95). Cet essai sera réalisé après un temps de cure de l'enrobé entre 48 et 72 heures à 20°C avant immersion dans l'eau. La perte de masse de l'enrobé ne devra pas dépasser 10 grammes.

Ou

Un essai de résistance à l'usure / abrasion WTAT conformément à la norme NF EN 12274-5. Cet essai sera réalisé après un temps de cure de l'enrobé de 3 jours à 20°C. La valeur d'abrasion (pourcentage de perte) devra être inférieure 10 %.

Critère de performances mécaniques :

Un essai de performance mécanique de type test de résistance en traction RTb pour les sols issus de la norme NF P 98-232-3 remplacée partiellement par la norme NF EN 13286-43 sur des éprouvettes de dimension 9 *3 cm. Pour les tests dans l'air (RTb), les éprouvettes seront conservées à 20°C et 50 % d'hygrométrie pendant 7 jours. Pour les tests avec immersion (RTbi), les éprouvettes seront conservées dans les mêmes conditions que celles dans l'air puis mises dans l'eau à 20°C pendant 24 heures. La résistance dans l'air à 7 jours RTb sera supérieure à 0,6 MPa et la résistance à 8 jours après immersion RTbi sera supérieure à 0,2 MPa et inférieure à 0,8 MPa.

Ou

Un essai de performance mécanique de type test de résistance à la compression selon l'essai DURIEZ aménagé (NF P 98-251-4, modalité de compactage n°1). Les essais seront réalisés sur une série d'éprouvettes après murissement dans l'air de 14 jours à 35°C hygrométrie de 20% puis pendant 7 jours dans l'air à 20°C hygrométrie de 50% et une série d'éprouvettes après murissement dans l'air de 14 jours à 35°C hygrométrie de 20% puis pendant 7 jours dans l'eau à 20°C. La valeur de résistance dans l'air (R) sera supérieure à 10 MPa et la valeur de résistance après immersion (r) sera supérieure à 5 MPa. Le rapport résistance dans l'eau /résistance dans l'air sera supérieur à 0,40.

Un essai de performance mécanique de type module de rigidité selon la norme NF EN 12697-26 annexe C. Les essais seront réalisés sur éprouvettes de type Marshall après murissement de 14 jours à 35°C, la valeur du module de rigidité E10°C/124ms sera supérieure à 10 000 MPa et inférieure à 15 000 MPa.

Critère de drainabilité :

Un essai de drainabilité de type test de perméabilité issu de la norme NF P 98-150-1 annexe C sans contrainte de PMT sur une planche d'enrobé de 4 cm d'épaisseur. La vitesse de percolation devra être supérieure à 1 cm/s.

Article IV.11 PEINTURE ATHERMIQUE

La peinture est de couleur blanche et favorise la réflexion de l'énergie solaire. Elle est mise en œuvre sur des trottoirs en asphalte et résiste à la circulation piétonne, avec le cas échéant l'application d'un primaire d'accrochage. Les caractéristiques recherchées sont :

- Albédo de 0,60 ;
- Émissivité thermique de 0,88 ;
- Indice de réflectance solaire SRI de 0,83.
- Teneur en COV limitée conforme au règlement REACH.

Un dossier technique est soumis, pour agrément, à la maîtrise d'œuvre et au LEMVP qui jugeront la nécessité ou non de faire réaliser des tests complémentaires. Dans ce cas, un échantillon de peinture est fourni par l'entrepreneur.

Article IV.12 PRESCRIPTIONS DIVERSES

Pour tout ce qui n'est pas précisé dans les articles précédents, les matériaux sont conformes aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales.

CHAPITRE V **TRANSPORTS**

Article V.1 **GÉNÉRALITÉS**

Le matériel de transport de l'entreprise doit être convenablement entretenu et conforme aux prescriptions de l'article 1.5.2 du CCAP.

L'entrepreneur doit exécuter tous les transports et, s'il y a lieu, le chargement de matériaux, etc., aux endroits qui lui sont indiqués. Si le transport a fait l'objet d'un ordre de service, l'entrepreneur doit respecter strictement les jours et heures qui lui ont été fixés.

Le déchargement des matériaux sur la voie publique, chaussées et trottoirs doit être fait de manière à gêner le moins possible la circulation et à laisser les caniveaux libres, conformément au protocole de bonne tenue des chantiers en vigueur.

Sauf indications particulières le choix du mode de transport est laissé à l'initiative de l'entrepreneur.

Article V.2 **TRANSPORT DES BÉTONS**

La livraison du béton est conforme à l'article 7 de la norme NF EN 206.

Toutefois, n'est admis pour les bétons BPS, que le transport dans des camions à bennes munies d'agitateurs (toupies) sauf pour les petites fouilles ou fondations de bordures où le béton BPS pourra être transporté en benne. L'entrepreneur garantira alors la conservation des caractéristiques normalisées du béton.

La durée du transport (comptée à partir de l'introduction du ciment de la première gâchée) ne doit pas être supérieure à 1h30. La durée cumulée du transport et de l'attente éventuelle sur chantier, jusqu'à la fin de la vidange, ne doit pas être supérieure à 2 heures. La durée du transport est ramenée à 1h dans le cas bétons transportés dans des camions bennes, et dans ce cas la durée cumulée est ramenée à 1h30.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de s'assurer qu'aucun déversement ne peut avoir lieu au cours du transport.

Article V.3 **TRANSPORT DES ENROBÉS HYDROCARBONÉS**

Le transport des enrobés est conduit conformément au chapitre 7 de la norme NF P 98 150-1. Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne ou au cours de toute manœuvre du camion ou du finisseur sont repris à la pelle et chargés dans la trémie du finisseur.

Le transport des BBE est conduit conformément au paragraphe 7 de la norme NF P 98-150-2. Les camions doivent être impérativement bâchés afin de maintenir l'état hydrique du produit.

Les camions utilisés pour le transport doivent présenter une benne parfaitement propre, exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture. L'autorité compétente du pouvoir adjudicateur se réserve la possibilité de refuser la livraison d'un ou de plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant. Les enrobés tombés

sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne ou au cours de toute manœuvre du camion ou du finisseur sont repris à la pelle et chargés dans la trémie du finisseur.

Article V.4 ***TRANSPORT D'ÉMULSIONS***

Pour les besoins des services territoriaux de voirie, l'entrepreneur est tenu de transporter de l'émulsion de bitume soit en vrac soit en fût.

Dans ce deuxième cas l'entreprise procède à ses frais au chargement et au déchargement des fûts pleins et des fûts vides.

Pour les travaux de jointoiement de pavage qui lui sont commandés, l'entrepreneur transporte l'émulsion sur le chantier à l'aide de cuves ou de fûts en bon état.

L'entrepreneur est tenu d'enlever et d'éliminer au frais du maître d'ouvrage les fûts vides en conformité avec les réglementations en vigueur.

Article V.5 ***TRANSPORT DE MATÉRIAUX APPARTENANT AU MAÎTRE D'OUVRAGE***

Le transport des matériaux appartenant au maître d'ouvrage est réglé d'après les indications des lettres de voitures accompagnant le chargement.

En cas de déficit dûment constaté d'après les lettres de voiture, l'entrepreneur subit une retenue égale à la valeur en neuf des matériaux manquants, celle-ci étant augmentée de 15 % s'il s'agit de matériaux neufs ou retaillés.

En cas de détérioration des matériaux transportés par lui-même, il subit une retenue égale à la valeur des dégâts qu'il aura causés.

Article V.6 ***TRANSPORTS ENTRE LES CHANTIERS ET LE DÉPÔT***

Le dépôt de la DVD se situe à l'adresse suivante :

Port de Bonneuil sur Marne – 150 quai du Rancy – 94380 Bonneuil sur Marne.

L'accès à ce dépôt ne peut avoir lieu que pendant les horaires d'ouverture suivants ;

- Lundi au jeudi de 7h30 à 16h15 ;
- Vendredi de 7h30 à 15h15.