



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Mobilité
et des Travaux publics

Administration des ponts et chaussées

GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG
MINISTÈRE DE LA MOBILITÉ ET DES TRAVAUX PUBLICS

ADMINISTRATION DES PONTS ET CHAUSSEES

CDC-GRA 2020

CAHIER DES CHARGES

« GRANULATS »

Version 1.0

09.12.2020

Vu et approuvé par le Directeur des Ponts et Chaussées

Luxembourg, le 15 JAN. 2021

Table des matières

Partie 1 : Cahier des charges « Granulats »	4
1 Généralités	4
1.2. Définitions	6
1.3. Références normatives	7
1.4. Objet du cahier des charges 'CDC-GRA'	9
1.5. Domaine d'application	9
2. Caractéristiques communes.....	9
2.1 Contrôle de la production en usine	9
2.2 Caractéristiques liées à une origine spécifique.....	9
3. Granulats pour bétons	11
3.1. Classification des constituants des gravillons et des graves recyclés	11
3.2. Exigences spécifiques de granulométries des calibres ($G_{C85/20}/G_{C90/15}$) pour la production de béton	12
3.3 Exigences spécifiques de granulats recyclés ($G_{C85/20}/G_{C90/15}$) pour la production de béton	14
4. Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées (EN 13242). Graves non traitées – Spécifications (EN 13285)	15
4.1. Exigences spécifiques de granulométries pour les couches de soubassement des routes conformes au présent CDC-GRA	16
5. Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation (EN 13043)	18
5.1. Exigences spécifiques de granulométries des calibres pour la production de mélanges hydrocarbonés conformes au présent CDC-GRA.....	19
5.2. Caractéristiques des gravillons, graves et sables selon le type d'enrobé.....	21
5.3. Caractéristiques des gravillons pour enduits superficiels.....	21
5.4. Caractéristiques des fillers	22
Annexe 1:	23
Fuseaux granulométrique pour la formulation de béton suivant EN 12620	23
Fuseaux granulométrique pour la formulation de mélanges hydrocarbonés suivant EN 13043	25
Fuseau granulométriques pour les fonds de coffre assises des routes suivant EN 13242	31
Annexe 2 : Catégorie de constituants des gravillons et des graves recyclés	32

Partie 2 : Règlement pour l'agrément des Granulats et Sables « Granulats agréés P&Ch ».....	34
1. Généralités.....	34
2. Demande d'admission.....	35
3. Surveillance du produit « Granulats agréés P&Ch ».....	35
4. Décisions.....	36
5. Etiquetage, Marquage des Produits Certifiés.....	37
6. Assurance de la qualité.....	37
6.1. Introduction.....	37
6.2. Exigences spécifiques pour l'obtention de la mention „Granulats agréés P&Ch“.....	38
7. Modalités de la gestion technique de la mention „Granulats agréés P&Ch“.....	42
7.2. Objet.....	42
7.2. Procédure d'instruction de la demande de l'agrément P&Ch.....	42
7.3. Examen de la demande d'admission.....	44
Annexe 3. Checkliste pour l'inspection initiale du site de production et du contrôle de la production en usine.....	45
Annexe 4 : Fréquence de contrôle.....	47

Partie 1 : Cahier des charges « Granulats »

1 Généralités

1.1 Terminologie

1.1.1. Granulat

Matériau granulaire d'origine naturelle, artificielle ou recyclé, utilisé dans la construction.

1.1.2. Granulat de carrière (naturel)

Granulat d'origine minérale n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique.

1.1.3. Granulat artificiel

Granulat d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant des modifications thermiques ou autres.

1.1.4. Granulat recyclé

Granulat résultant de la transformation de matériaux inorganiques antérieurement utilisés dans la construction.

1.1.5. Granulats reconstitués

Matériaux obtenus en au moins deux fractions granulaires distinctes ou d'origines différentes.

1.1.6. Classe granulaire (calibre)

Désignation des granulats en termes de dimension inférieure (d) et supérieure (D) de tamis exprimée en d/D. Cette désignation admet la présence d'un refus à D et d'un passant à d. La dimension inférieure de tamis peut être égale à 0.

1.1.7. Granularité

Distribution dimensionnelle des grains exprimée en pourcentage de masse passant au travers d'un ensemble spécifié de tamis. La granularité est le plus souvent représentée par une courbe granulométrique.

Lors d'une évaluation de la production dans le cadre d'un système de contrôle de la production en usine, 90% au moins des granularités, mesurées sur différents lots sur une période de 6 mois, doivent se situer dans les tolérances.

1.1.8. Granulat élémentaire

Fraction d'une classe granulaire passant totalement au travers du plus grand et retenue totalement sur le plus petit de deux tamis.

1.1.9. Granulat concassé

Granulat provenant du concassage des pierres et dont les grains ont leurs dimensions comprises entre 0 et X mm. La nature des granulats est généralement précisée (p.ex. concassé de grès, concassé de porphyre, concassé de calcaire, concassé de quartzite, laitier concassé...)

1.1.10. Granulat roulé

Granulat ayant subi une altération naturelle mécanique et dont les pierres et les grains ont plus de 90% de surfaces arrondies et qui ont des dimensions comprises entre 0 et X mm. Généralement les granulats roulés sont de provenance alluvionnaire et sont dénommés d'après leur fleuve d'origine (p.ex. Moselle, Rhin...)

1.1.11. Gravillon

Désignation des classes granulaires de grosse dimension, pour lesquelles **D** est inférieur ou égal à 45 mm et **d** supérieur à 2mm.

1.1.12. Sable

Désignation des classes granulaires de petite dimension, pour lesquelles **D** est inférieur ou égal à 4mm. Le sable peut résulter de l'altération naturelle de roches massives ou meubles et/ou de leur concassage ou du traitement de granulats artificiels.

1.1.13. Fines

Fraction granulaire passant au tamis de 0,063mm.

1.1.14. Filler

Granulat dont la plupart des grains passant au tamis de 0,063 mm et qui peut être ajouté aux matériaux de construction pour leur conférer certaines caractéristiques.

1.1.15. Filler d'apport

Filler d'origine minérale qui a été produit séparément en usine suivant un processus contrôlé, par opposition au filler présent à l'état de fraction fine dans toute autre classe granulaire.

1.1.16. Grave

Granulat consistant en un mélange de gravillons et de sable, quelle que soit la manière d'obtenir ce mélange.

1.1.17. Laitier cristallisé ou Laitier Haut-Fourneau 'LHF'

Granulat de couleur grise obtenu par refroidissement lent à l'air, dans un lit de refroidissement de la gangue provenant de la fusion des minerais de fer au haut fourneau et soumis à un concassage et à un calibrage. Il a une structure cristalline.

1.1.18. Laitier granulé

Granulat obtenu par refroidissement brusque dans un excès d'eau (trempe) de la gangue provenant de la fusion des minerais de fer au haut fourneau. Il a la même composition chimique que le laitier cristallisé mais une structure vitreuse.

1.1.19. Scories Four Electrique 'EAF' (Electric Arc Furnace)

Granulat obtenu par refroidissement des scories liquides provenant de la fusion des mitrilles d'aciers noirs dans le four électrique à arc et soumis à un concassage et à un calibrage. Il a une structure cristalline.

1.1.20. Grave-Laitier 'GL' resp. Grave béton concassé

Mélange recomposé de laitier cristallisé de nature basique dans des proportions déterminées, additionné ou non d'un activateur basique jouant le rôle de catalyseur de prise. Ce mélange a des propriétés hydrauliques. Les propriétés hydrauliques se manifestent également sans addition d'un activateur basique, surtout si la réactivité du laitier cristallisé a été augmentée par un pré broyage.

La grave peut aussi être réalisée par un béton entièrement concassé exempt d'impuretés quelconques et présentant les mêmes caractéristiques géométriques et intrinsèques que la grave-laitier.

Lors de la réalisation d'une grave additionnée de 0,5% de ciment à prise lente à moyenne, celle-ci sera pré fissurée par compactage entre 8 à 14 jours après sa mise en œuvre.

1.1.21. Grave-ciment 'tout-laitier'

Mélange d'un grave laitier haut-fourneau et de ciment, la teneur en ciment étant de l'ordre de 3 %.

1.1.22. Grave-Bitume

Mélange d'une grave et de bitume, enrobé à chaud et à granularité continue.

1.1.23. Granulats ajoutés au recyclage à froid

Un ou plusieurs granulats sont ajoutés en fonction de la granulométrie demandée. La quantité ajoutée doit être réduite au minimum pour éviter l'accroissement du fraisât contaminé. Un ajout de 15 % de la masse totale ne pas être dépassé. La granulométrie des granulats être équivalente à :

Tamis [mm]	Passant en pourcentage de poids [%]
0,063	4-9
0,063 -2	20-30
32-45	≤10

1.2. Définitions

1.2.1. Tamis normalisés

Les dimensions des granulats sont à choisir selon leur utilisation dans le tableau 1 ci-dessous :

Domaine d'utilisation	Norme harmonisée	Série de tamis		Dimension de tamis [mm]	
Bétons	EN 12620	Basic Set + Set 1		0 - 0,063 - 0,125 - 0,25 - 0,5 - 1 - 2 - 4 - 5,6 - 8 - 11,2 - 16 - 22,4 - 31,5 - 45 - 63	
Enrobés bitumineux	EN 13043	Basic Set + Set 1	Basic Set + Set 1	0 - 0,063 - 0,125 - 0,25 - 0,5 - 1 - 2 - 4 - 5,6 - 8 - 11,2 - 16 - 22,4 - 31,5 - 45 - 63	0 - 0,063 - 0,125 - 0,25 - 0,5 - 1 - 2 - 4 - 6,3 - 8 - 10 - 12,5 - 14 - 16 - 20 - 31,5 - 45 - 63
Couches de soubassement pour routes	EN 13242	Basic Set + Set 1		0 - 0,25 - 0,5 - 1 - 2 - 4 - 5,6 - 8 - 11,2 - 16 - 22,4 - 31,5 - 45 - 63 - 90 - 125 - 250 - 325	

Tableau 1 : Set de tamis à choisir selon les différents domaines d'utilisation.

Les tamis de contrôle dont la dimension est inférieure ou égale à 4 mm sont du type 'tamis de contrôle en tissus métalliques', tandis que les tamis de contrôle dont les dimensions sont supérieures à 4 mm sont du type 'tamis de contrôle en tôles métalliques perforées'.

1.2.2 Classes granulaires et calibres

Tous les granulats doivent être décrits en termes de classes granulaires définies par la dimension des ouvertures de maille d/D.

Les classes granulaires doivent être spécifiées en utilisant deux dimensions de tamis choisies dans la série de dimension relative à l'utilisation.

Le rapport de la plus grande dimension **D** à la plus petite dimension **d** des classes granulaires ne doit pas être inférieur à 1,4.

Les classes granulaires peuvent aussi être dénommées 'calibres'.

1.3. Références normatives

1.3.1. Normes harmonisées granulats

EN 12620	Granulats pour bétons
EN 13043	Granulats pour mélanges hydrocarbonés et enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation
EN 13424	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction de chaussées
EN 13285	Graves non traitées – Spécifications

1.3.2. Propriétés générales des granulats

EN 932-1	Méthodes d'échantillonnage
EN 932-2	Méthodes de réduction d'un échantillon de laboratoire
EN 932-3	Procédure de terminologie pour la description pétrographique simplifiée
EN 932-5	Equipements communs et étalonnage
EN 932-6	Définitions de la répétitivité et de la reproductivité

1.3.3. Caractéristiques géométriques des granulats

EN 933-1	Détermination de la granularité. Analyse granulométrique par tamisage
EN 933-2	Détermination de la granularité. Tamis de contrôle, dimensions nominales des ouvertures
EN 933-3	Détermination de la forme des granulats. Coefficient d'aplatissement
EN 933-4	Détermination de la forme des granulats. Indice de forme
EN 933-5	Détermination du pourcentage de surfaces cassées dans les gravillons
EN 933-6	Caractéristiques de surface : coefficient d'écoulement des granulats
EN 933-7	Détermination de la teneur en éléments coquilliers des gravillons d'origine marine
EN 933-8	Evaluation des fines. Equivalent de sable
EN 933-9	Evaluation des fines. Essai au bleu de méthylène
EN 933-10	Evaluation des fines. Granularité des fillers (tamisage au jet d'air)

1.3.4. Propriétés mécaniques et physiques des granulats

EN 1097-1	Détermination de la résistance à l'usure (micro-Deval)
EN 1097-2	Détermination de la résistance à la fragmentation (Los-Angeles)

EN 1097-3	Détermination de la masse volumique en vrac et porosité inter granulaire
EN 1097-4	Détermination de la porosité du filler sec compacté
EN 1097-5	Détermination de la teneur en eau par séchage à l'étuve ventilée
EN 1097-6	Mesure de la masse volumique réelle et de l'absorption d'eau
EN 1097-7	Détermination de la masse volumique réelle du filler. Méthode au pycnomètre
EN 1097-8	Détermination du coefficient de polissage accélérée
EN 1097-9	Méthode de détermination de la résistance à l'usure par abrasion provoquée par les pneus à crampons
EN 1097-10	Détermination de la hauteur de succion d'eau

1.3.5. Propriétés thermiques et altérabilité des granulats

EN 1367-1	Détermination de la résistance au gel/dégel
EN 1367-2	Essai au sulfate de magnésium (alternatif à l'essai EN 1367-1)
EN 1367-3	Test d'ébullition pour basaltes (Sonnenbrand basalte)
EN 1367-4	Détermination du retrait au séchage
EN 1367-5	Détermination de la résistance au choc thermique
EN 1367-6	Résistance au gel-dégel au contact du sel

1.3.6. Propriétés chimiques des granulats

EN 1744-1	Analyse chimique
EN 1744-3	Préparation de solutés par lixiviation des granulats
EN 1744-4	Susceptibilité à l'eau des fillers pour mélanges bitumineux

1.3.7. Essais fillers pour asphalte

EN 13179-1	Essais bille-anneau
EN 13179-2	Viscosité apparente (indice-bitume)

1.3.8. Contrôle des tamis

ISO 3310-1	Tamis de contrôle en tissus métallique – exigences techniques et vérifications
ISO 3310-2	Tamis de contrôle de tôles métalliques perforées – exigences et essais

1.3.9. Essais pour filler d'apport

EN 196-6	Essai Blaine
EN 196-21	Teneurs en carbonates
EN 459-2	Teneur en hydroxyde de calcium des fillers mixtes
EN 196-2	Article 7.4 – Méthodes d'analyse des ciments – analyse chimique

1.4. Objet du cahier des charges 'CDC-GRA'

Les présentes spécifications ont pour objet de définir les calibres des granulats concassés, granulats roulés, sables et graves, leurs caractéristiques physiques, géométriques ainsi que chimiques pour les différentes utilisations. La catégorie 'NR' signifie qu'aucune exigence n'est requise pour cette caractéristique.

La catégorie 'à déclarer' signifie que le producteur doit déterminer et déclarer cette caractéristique sans qu'une catégorie soit imposée.

Une liste 'Liste des producteurs portant la mention 'Granulats agréés' est publiée sur le site <https://travaux.public.lu/fr/publications/documentation/liste-producteurs-portant-mention-granulats-certifies.html>.

1.5. Domaine d'application

Le présent CDC-GRA est relatif aux granulats d'origine naturelle, artificielle et recyclée utilisés dans les ouvrages d'art dans la construction et l'entretien des chaussées ainsi que dans les structures routières et aéronautiques.

2. Caractéristiques communes

Remarques préliminaires :

Les granulats doivent impérativement être marqués CE et remplir au moins les conditions du niveau d'attestation de conformité 2⁺. En plus du marquage européen, les produits doivent être agréés par le laboratoire de l'Administration des ponts et chaussées.

Les matériaux concassés sur chantier doivent être contrôlés 1/fois par mois ou toutes les 500 tonnes. Les résultats des contrôles doivent être présentés aux agents de l'Administration des ponts et chaussées sur simple demande.

2.1 Contrôle de la production en usine

Le fournisseur doit avoir mis en place un système de maîtrise de la production de granulats conforme aux exigences suivantes :

Norme

EN 12620	Annexe B
EN 13242	Annexe C
EN 13285	Annexe C
EN 13043	Annexe B

2.2 Caractéristiques liées à une origine spécifique

2.2.1 Granulats alluvionnaires

La détermination du pourcentage des surfaces cassées (à déterminer dans la cadre d'essais initiaux) s'applique aux graves et gravillons alluvionnaires.

2.2.2. Impuretés prohibées

Le granulat ne peut contenir des impuretés pouvant nuire aux propriétés essentielles des produits confectionnés ou susceptibles d'altérer les armatures dans le cas d'un béton armé.

La présence de particules de charbon, de bois, de débris végétaux (brindilles, racines, algues, etc.) ou de résidus divers (coke, cendre, braise, plastique, etc.) est également prohibée ou restreinte. Les grains des gravillons ne doivent pas être recouverts d'une pellicule d'argile, de farine ou de toute autre matière adhérente.

L'administration se réserve le droit de réaliser des analyses relatives à la législation environnementale.

2.2.3. Le laitier concassé 'LHF'

La composition des LHF répond à l'inégalité : $\text{CaO} < \text{SiO}_2$. Le laitier HF est homogène, propre et ne contient pas d'impuretés.

2.2.3.1. Domaine d'utilisation

Le laitier HF concassé peut être utilisé aussi bien pour la confection de bétons que pour la construction et l'entretien des routes, des pistes des aéroports et des assiettes des voies ferrées. Son utilisation dans les bétons apparents est néanmoins prohibée.

2.2.3.3. Masse volumique en vrac du granulats

La masse volumique en vrac est égale ou supérieure à 1250 kg/m^3 pour les laitiers concassés.

2.2.3.4. Stabilité chimique

Les granulats ne présentent aucune trace de décomposition après une immersion de 48 heures dans de l'eau distillée (pas de défaut dû au fer, EN 1744-1 art. 19.2). Soumis aux rayons ultraviolets diffusés par une lampe à quartz ou de Wood, le laitier donne une fluorescence à teinte violette, il ne présente ni de nombreuses taches irisantes séparées ou réunies en grappe allant du jaune à la couleur brique sur fond violet, ni des taches de couleur cannelle (pas de défaut dû à la chaux, EN 1744-1 art 19.1).

2.2.4. Le laitier granulé

2.2.4.1. Composition

Le laitier granulé a la même composition chimique que le laitier concassé.

2.2.4.2. Domaine d'utilisation

Le laitier granulé peut être utilisé comme sable pour la fabrication des mortiers et bétons de construction ainsi que pour les mélanges de grave-laitier.

2.2.4.3. Masse volumique en vrac du granulats

La masse volumique en vrac est égale ou supérieure à 1100 kg/m^3 pour les laitiers granulés.

2.2.4.4. Incompatibilité d'emploi

Le laitier granulé ne doit pas être employé pour les mortiers et bétons à base de ciment alumineux (ciment fondu, Tonerdeschmelzzement).

2.2.5 Les scories 'EAF'

Les scories de four électrique sont obtenues par refroidissement des scories liquides provenant de la fusion des mitrilles d'acier noirs dans le four électrique à arc et soumis à un concassage et criblage. Elles ont une structure cristalline.

2.2.6. Matériaux recomposé

La recombinaison et le malaxage se fait dans une centrale de mélange ou par doseur.

3. Granulats pour bétons

Le présent article spécifie les caractéristiques des granulats et fillers élaborés à partir de matériaux naturels, artificiels ou recyclés et des mélanges de ces granulats qui sont utilisés dans la fabrication du béton. Il s'applique aux granulats dont la masse volumique réelle après étuvage est supérieure à 2000 kg/m³ pour tous les bétons, y compris les bétons conformes au EN DNA 206-1 ainsi que les bétons entrant dans les produits préfabriqués en béton.

Les sables pour béton suivant EN 12620 répondent à l'imposition **G_F85**.

Sable	0/4	0/2	0/1
Tamis en [mm]	Tolérances en [%] de passant en masse		
4	± 5	-	-
2	± 10	± 5	-
1	± 10	± 10	± 5
0.5	± 10	± 10	± 10
0.25	± 10	± 15	± 15
0.125	± 10	± 10	± 10
0.063	± 3	± 5	± 5

Tableau 2 : Tolérances réduites applicables à la granularité typique du sable

En gras et italique : Tolérances supplémentaires à l'EN 12620.

3.1. Classification des constituants des gravillons et des graves recyclés

Pour les granulats recyclés, les proportions de constituants des gravillons et des graves recyclés doivent être déterminés conformément à l'EN 933-11. Pour les graves, la fraction gravillon doit être testée. Deux types de granulats sont définis, les granulats recyclés Type A et Type B.

Type A	Type B
R _{c90} , R _{CU95} , R _{b10-} , R _{a1-} , FL ₂₋ , XR _{g1-}	R _{c50} , R _{CU70} , R _{b30-} , R _{a5-} , FL ₂₋ , XR _{g2-}

Constituant	Description
R _c	Béton, produits en béton, mortier Éléments de maçonnerie en béton
R _{CU}	Granulats non liés, pierre naturelle Granulats traités aux liants hydrauliques
R _b	Éléments de maçonnerie en terre cuite (par exemple, briques et tuiles) Éléments de maçonnerie en silicate de calcium Béton cellulaire non flottant
R _a	Matériaux bitumineux
FL	Matériaux flottants en volume
X	Autres : <ul style="list-style-type: none"> • Matériaux cohérents (par exemple, argile et sol) • Divers : métaux (ferreux et non ferreux) • Bois, matière plastique et caoutchouc non flottants Plâtre
R _g	Verre

3.2. Exigences spécifiques de granulométries des calibres ($G_{C85/20}/G_{C90/15}$) pour la production de béton

Désignation du calibre	Limites granulométriques des calibres – passant en pourcentage de poids												D/d	Catégorie G_c
	Tamis en [mm]													
	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0	63,0			
2/4	0-5	0-20	85-99	98-100	100							2	$G_{C85/20}$	
2/8	0-5	0-20	25-70**	-	85-99	98-100	100					4		
4/8	-	0-5	0-20	25-70*	85-99	98-100	100					2	$G_{C85/20}$	
4/11	-	0-5	0-20		25-70*	85-99	98-100	100				2.8		
8/11	-	-	0-5		0-20	85-99	98-100	100				1.4	$G_{C85/20}$	
8/16	-	-	0-5		0-20	25-70*	85-99	98-100	100			2		
8/22	-	-	0-5		0-15	-	25-70*	90-99	98-100	100		2.8	$G_{C90/15}$	
11/16	-	-	-	-	-	0-20	85-99	98-100	100			1.4	$G_{C85/20}$	
16/22	-	-	-	0-5	0-5	-	0-20	85-99	98-100	100		1.4	$G_{C85/20}$	
16/32	-	-	-	-	0-5	-	0-20	25-70*	85-99	98-100	100	1.9		
22/32	-	-	-	-	-	0-5	-	0-20	85-99	98-100	100	1.4	$G_{C85/20}$	

Tableau 3 : Limites granulométriques des calibres du présent cahier des charges

*Tolérance sur la granularité typique déclarée par le fournisseur $G_{T15} : \pm 15 \%$

**Tolérance sur la granularité typique déclarée par le fournisseur $G_{T17.5} : \pm 17.5 \%$

Prescriptions informatives supplémentaires à l'EN 12620

Granularité		
gravillon	G _{C85/20} / G _{C90/15}	
D/d < 4	G _{T15}	
D/d ≥ 4	G _{T17,5}	
sable	G _{F85}	
Granularité des fillers		
Dimension des tamis mm	Pourcentage en masse du passant	
	Fuseau global pour résultats individuels	Etendue maximum déclarée par le fournisseur
2	100	-
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10
Forme des gravillons	F _{l35} S _{l40}	
Teneur en éléments coquilliers des gravillons	S _{C10}	
Teneur en fines		
gravillon	f _{1,5}	
sable	f ₄	
sable correcteur*	f ₁₀	
Qualité des fines**		
sable	M _{B1}	
sable correcteur	M _{B1,5}	
Equivalent de sable	à déclarer	
Résistance à la fragmentation	L _{A40}	
Résistance à l'usure	M _{DE_{NR}} ***	
Résistance au polissage	P _{SV_{NR}} ***	
Résistance à l'abrasion	A _{AV_{NR}} ***	
Résistance à l'abrasion par les pneus à crampons	A _{N_{NR}}	
Masse volumique réelle	à déclarer	
Absorption d'eau	à déclarer	
Masse volumique en vrac	NR	
Sensibilité au gel-dégel	Bétons suivant EN DNA 206-1 suivant catégorie	
	0 et 1	F _{NR}
	2(XF1)	F ₄
	3, 3HRS 6(XF2+XF3) et 6HRS	F ₂
	4 LP(XF4)	F _{EC 6}

Réaction alcali-silice	à déclarer en cas de doute
Chlorures	≤ 0,04 % en masse
Sulfates solubles dans l'acide - Granulats autres que LHF refroidi par air - Granulats LHF refroidi par air	AS 0,8 AS 1,0
Soufre total - Granulats autres que LHF refroidi par air - Granulats LHF refroidi par air	S 1 S 2
Constituants affectant la stabilité volumique des LHF refroidi par air	aucune désintégration du silicate bicalcique et du fer

Tableau 4 : Caractéristiques intrinsèques des gravillons

* sable de granularité fine (p.ex. : grès de Luxembourg) dosé jusqu'à concurrence maximale de 8 % (par rapport à la masse des agrégats) aux sables alluvionnaires lavés afin de corriger leur discontinuité.

** Cet essai s'applique à tous les sables indifférents de leur teneur en fines.

*** à déclarer conformément au bordereau dans le cas de bétons routiers

3.3 Exigences spécifiques de granulats recyclés ($G_{C85/20}/G_{C90/15}$) pour la production de béton

Propriété	Type	Exigences
Teneur en fines	A + B	A déclarer
Coefficient d'aplatissement	A + B	≤ FI ₅₀ ou ≤ SI ₅₅
Résistance à la fragmentation	A + B	≤ LA ₅₀
Masse volumique après séchage à l'étuve ρ_{rd}	A	≥ 2100 kg/m ³
	B	≥ 1700 kg/m ³
Coefficient d'absorption d'eau	A + B	A déclarer
Constituant	A	R _{C90} , R _{CU95} , R _{b10-} , R _{a1-} , FL ₂₋ , XR _{g1-}
	B	R _{C50} , R _{CU70} , R _{b30-} , R _{a5-} , FL ₂₋ , XR _{g2-}
Teneur en sulfates solubles dans l'eau	A + B	SS _{0,2}
Teneur en ions chlorure solubles dans l'acide	A + B	A déclarer
Incidence sur le temps de début de prise	A + B	≤ A ₄₀

4. Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées (EN 13242). Graves non traitées – Spécifications (EN 13285)

Le présent article spécifie les caractéristiques des granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction de chaussées.

4.1. Exigences spécifiques de granulométries pour les couches de soubassement des routes

Les exigences suivantes sont à remplir par tous les matériaux 0/45 type 1 et 2, 0/150, 0/250 et 0/32 GL.

	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	22,4	31,5	45,0	63,0	90,0
0/45 type 1	4-12	6-15	10-19	14-25	21-34	32-48	47-70	59-86	70-94	80-99	98-100	100
0/45 type 2	4-22	6-27	10-33	14-40	21-48	32-59	44-73	55-85	68-95	80-99	98-100	100

Tableau 5 : Passants en % de masse des graves 0/45 type 1 et 2

	0,25	1,0	4,0	16,0	22,4	45,0	63,0	90,0	125,0	150,0	250,0	325,0
0/150	3-14	4-20	4-25	5-33	-	16-47	22-56	-	70-100	90-100	100	-
0/250	3-14	4-20	4-25	5-33	-	8-47	11-56	-	30-100	-	90-100	100
45/125	-	-	-	-	0-5	0-20	25-70	85-99	98-100	100		

Tableau 6 : Passants en % des masse des graves 0/150, 0/250 et 45/125

	0,063	0,25	0,5	1	2	4	8	11,2	16	22,4	31,5	45
Grave-Laitier 0/32	0-5	5-12	8-16	14-24	20-34	29-48	46-68	62-82	70-88	78-93	85-99	100

Tableau 7 : Passant en % de masse de la grave LHF 0/32

La composition indicative de la grave laitier 0/32 GL et de la grave laitier 0/32 pré fissurés par compactage est de 0,5% de CEMIII ou CEMII.

Calibre	0/32 GL	0/45 type 1	0/45 type 2	0/150 et 0/250 type 1	0/150 et 0/250 type 2
Granularité	G _{A85}	G _{A80}	G _{A80}	/	/
Forme des gravillons	FI ₃₅ SI ₄₀	FI ₃₅ SI ₄₀	FI ₃₅ SI ₄₀	FI ₃₅ SI ₄₀	FI ₃₅ SI ₄₀
Pourcentage de grains semi-concassés	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}
Teneur maximale en fines	f ₅	f ₉	f ₁₂	f _{NR}	f _{NR}
Teneur minimale en fines	/	/	/	/	/
Qualité des fines*	MB _{1,5}	MB _{2,0}	MB ₄	MB _{2,5}	MB ₇
Résistance à la fragmentation	LA _{déclaré}	LA ₃₅	LA _{déclaré}	LA _{déclaré}	LA _{déclaré}
Résistance à l'usure	M _{DENR}				
Masse volumique réelle	A déclarer				
Résistance à l'abrasion	AAV _{NR}				
Absorption d'eau	NR				
Masse volumique en vrac	A déclarer >1250 kg/m ³				
Impuretés	/	/	recyclage	/	recyclage
	Néant	Néant	≤ 1 % en masse	Néant	≤ 1 % en masse
Sulfates solubles dans l'acide					
Granulats autres que LHF refroidi par air	AS _{0,8}	AS _{0,8}	AS _{0,8}	AS _{0,8}	AS _{0,8}
Granulats LHF refroidi par air	AS _{1,0}	AS _{1,0}	AS _{1,0}	AS _{1,0}	AS _{1,0}
Soufre total					
Granulats autre que LHF refroidi par air	/	S _{1,0}	S _{1,0}	S _{1,0}	S _{1,0}
Granulats LHF refroidi par air	S _{2,0}	S _{2,0}	S _{2,0}	S _{2,0}	S _{2,0}
Stabilité volumique des laitiers d'aciérie					
Laitier BOF ^a Laitier EAF ^b	V ₅	V ₅	/	V ₅	/
Désintégration du silicate bicalcique ¹⁾	Aucune désintégration, à déclarer				
Désintégration du au fer ¹⁾	Aucune désintégration, à déclarer				
Constituants solubles dans l'eau	En cas de doute				
Basalte 'coup de soleil'	/	SB _{NR}	SB _{NR}	SB _{NR}	SB _{NR}
Sensibilité au gel-dégel					
Sensibilité au gel-dégel	F ₄	F ₄	F _{à déclarer}	F ₄	F _{à déclarer}
Sensibilité à l'action du sulfate de magnésium	MS _{NR}	MS _{NR}	MS _{NR}	MS _{NR}	MS _{NR}

Tableau 9 : Caractéristiques intrinsèques des gravillons

*Cet essai s'applique à toutes les graves indifférentes de leur teneur en fines.

^a laitier issu d'un convertisseur à soufflage d'oxygène au-dessus du bain.

^b laitier issu d'un four à arc électrique.

¹⁾ s'applique uniquement au laitier de haut-fourneau

Les matériaux de type 2 ne sont pas à considérer comme résistant au gel-dégel.

5. Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation (EN 13043)

Le présent article spécifie les caractéristiques des granulats et des fillers élaborés à partir de matériaux naturels, artificiels ou de recyclage afin d'être incorporés dans les mélanges hydrocarbonés et les enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation. Le présent article ne traite pas l'utilisation d'agrégats recyclés.

Les propriétés des granulats utilisé pour la confection de mélanges bitumineux doivent être conformes à la norme EN 13043.

Grave et sable	Tolérances en [%] de passant en masse							Catégorie G_{TC}
Tamis en [mm]	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,063	G _{TC} 10
Sable 0/4	± 5	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 3	
Sable 0/2	-	± 5	± 10	± 10	± 10	± 10	± 3	
Sable 0/1	-	-	± 5	± 10	± 10	± 10	± 3	

Tableau 10 : Tolérances réduites applicables à la granularité typique des sables et graves

5.1. Exigences spécifiques de granulométries des calibres pour la production de mélanges hydrocarbonés

Désignation du calibre	Catégorie G	Limites granulométriques des calibres – passant en pourcentage de poids – Tamis en [mm]																
		1,0	2,0	4,0	5,6	6,3	8,0	10,0	11,2	12,5	14,0	16,0	20,0	22,4	31,5	45,0	63,0	
2/4	G _{C85/15}	0-2	0-15	85-99	98-100	-	100											
2/5		0-2	0-15	20-70*	85-99	-	98-100	-	100									
2/6		0-2	0-15	20-70	-	85-99	98-100	-	-	100								
2/8		0-2	0-15	20-70**	-	-	85-99	-	98-100	-	-	100						
4/6		-	0-2	0-15	-	85-99	98-100	-	100									
4/8		-	0-2	0-15	20-70*	-	85-99	-	98-100	-	-	100						
4/11		-	0-2	0-15	-	-	20-70*	-	85-99	-	-	98-100	-	100				
5/8		-	0-2	-	0-15	-	85-99	-	98-100	-	-	100						
6/10				0-2	-	0-15	20-70*	85-99	-	-	98-100		100					
8/11		-	-	0-2	-	-	0-15	-	85-99	-	-	98-100	-	100				
8/16		-	-	0-2	-	-	0-15	-	20-70*	-	-	85-99	-	98-100	100			
10/14				0-2	-	-	-	0-15	-	-	85-99	-	98-100	-	100			
11/16		-	-	-	0-2	-	-	-	0-15	-	-	85-99	-	98-100	100			
16/22		-	-	-	-	-	0-2	-	-	-	-	0-15	-	85-99	98-100	100		
16/32		-	-	-	-	-	0-2	-	-	-	-	0-15	-	20-70*	85-99	98-100	100	
22/32	-	-	-	-	-	-	-	0-2	-	-	-	-	0-15	85-99	98-100	100		

Tableau 11 : Limites granulométriques des calibres de catégorie G_{C85/15}

Désignation du calibre	Catégorie G	Limites granulométriques des calibres – passant en pourcentage de poids – Tamis en [mm]													
		1,0	2,0	4,0	5,6	6,3	8,0	10,0	11,2	14,0	16,0	20,0	22,4	31,5	45,0
2/4	G _{C90/10}	0-2	0-10	90-99	100										
2/5		0-2	0-10	20-70*	90-99	-	100								
2/6		0-2	0-10	20-70	-	90-99	100								
2/8		0-2	0-10	20-70**	-	-	90-99	-	100						
4/6		-	0-2	0-10	-	90-99	100								
4/8		-	0-2	0-10	20-70*	-	90-99	-	100						
4/11		-	0-2	0-10	-	-	20-70*	-	90-99	-	100				
4/16		-	0-2	0-10	-	-	20-70**	-	-	-	90-99	-	100		
5/8		-	0-2	-	0-10	-	90-99		100						
6/10		-	-	0-2	-	0-10	20-70	90-99	-	100					
8/11		-	-	0-2	-	-	0-10	-	90-99	-	100				
8/16		-	-	0-2	-	-	0-10	-	20-70*	-	90-99	-	100		
10/14		-	-	0-2	-	-	-	0-10	-	90-99	-	100			
11/16		-	-	-	0-2	-	-	-	0-10	-	90-99	-	100		
16/22		-	-	-	-	-	0-2	-	-	-	0-10	-	90-99	100	
16/32		-	-	-	-	-	0-2	-	-	-	0-10	-	20-70*	90-99	100
22/32		-	-	-	-	-	-	-	0-2	-	-	-	0-10	90-99	100

Tableau 12 : Limites granulométriques des calibres de catégorie G_{C90/10}

5.2. Caractéristiques des gravillons, graves et sables selon le type d'enrobé

	Couche de base et de liaison EB B et EB L	Couche de roulement EB R1	Couche de roulement EB R2 et EB R3	Couche de roulement SMA	Couche de roulement BBDr
Granularité des gravillons					
Généralité	G _C 85/15	G _C 85/15	G _C 85/15	G _C 90/10	G _C 90/10
Tamis intermédiaire D/d <4	G _{20/15}	G _{20/15}	G _{20/15}	G _{20/15}	G _{20/15}
Tamis intermédiaire D/d >4	G _{20/17.5}	G _{20/17.5}	G _{20/17.5}	G _{20/17.5}	G _{20/17.5}
Granularité des sables	G _F 85				
Granularité des graves	G _A 90 / G _{TC} 10				
Teneur en fines des gravillons	f ₂	f ₂	f ₂	f ₂	f ₂
Teneur en fines des sables	f ₁₆	f ₁₆	f ₁₆	f ₁₀	f ₁₀
Qualité des fines	M _{B1}				
Forme des gravillons	Fl ₂₅ / Sl ₃₀	Fl ₁₅ / Sl ₂₀	Fl ₁₅ / Sl ₂₀	Fl ₁₅ / Sl ₂₀	Fl ₁₅ / Sl ₂₀
Pourcentage de grains semi-concassés	C _{90/1}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}
Angularité des sables et des graves	E _{CS} 30	E _{CS} 35	E _{CS} 35	E _{CS} 35	E _{CS} 35
Résistance à la fragmentation	LA ₃₀	LA ₂₅	LA ₂₅	LA ₂₀	LA ₂₀
Résistance au polissage	PSV _{NR}	PSV ₄₄	PSV ₅₂	PSV ₅₂	PSV ₅₄
Résistance à l'usure	à déclarer				
Masse volumique réelle	à déclarer				
Masse volumique en vrac	à déclarer				
Sensibilité au gel-dégel	F ₄	F ₂	F ₂	F ₂	F ₂
Absorption d'eau	à déclarer				
Affinité granulats/bitume	à déclarer				
*EB = Enrobé bitumineux, SMA = Splittmastrixasphalt, BBDr = Béton Bitumineux Drainant					

Tableau 13 : Caractéristiques des gravillons

5.3. Caractéristiques des gravillons pour enduits superficiels

Essai	Routes à trafic lourd ou normal	Routes à trafic léger, chemins agricoles, parkings
Granularité	G _c 85/15	G _c 85/15
Forme des gravillons	Fl ₁₅ Sl ₂₀	Fl ₂₅ Sl ₃₀
Pourcentages de grains semi-concassés	C _{100/0}	C _{90/1}
Teneur en fines (<63µm)	f _{0.5}	f _{0.5}
Passant au tamis 0/5 mm	f ₁	f ₁
Résistance à la fragmentation	LA ₂₅	LA ₃₀
Résistance à l'usure	à déclarer	
Résistance au polissage	PSV ₅₂	PSV _{NR}
Sensibilité au gel	F ₂	F ₂

Tableau 14 : Caractéristiques intrinsèques des gravillons pour enduits superficiels

5.4. Caractéristiques des fillers

Le filler doit être conforme à la norme EN 13043 et aux caractéristiques du tableau 14.

On distingue le filler de récupération provenant du dépoussiérage lors de la fabrication des enrobés bitumineux et le filler d'apport obtenu par mouture ou dépoussiérage lors de la fabrication des granulats naturels.

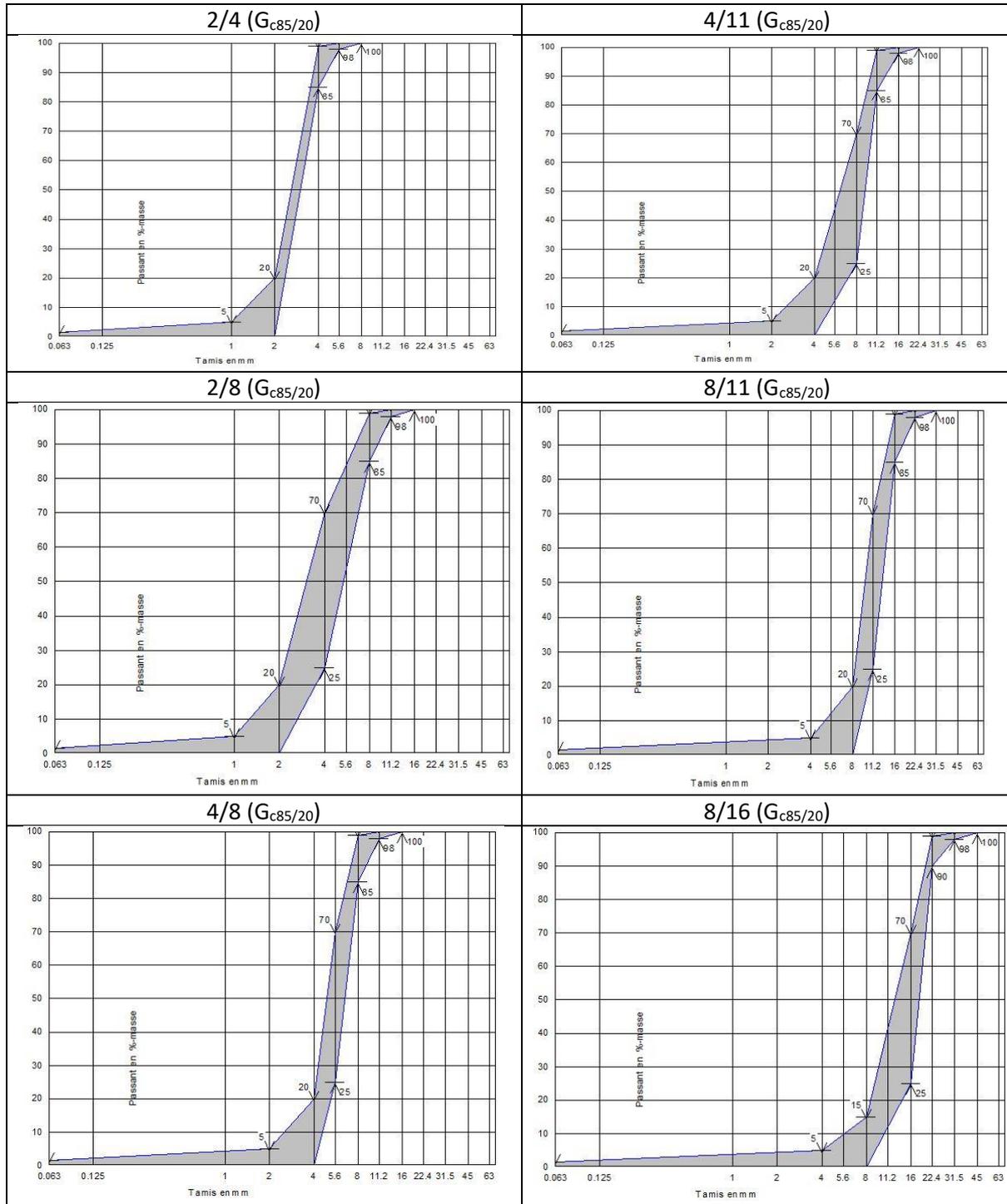
Les fillers d'apport doivent être exempts de matières organiques et gonflantes dans des quantités nuisibles.

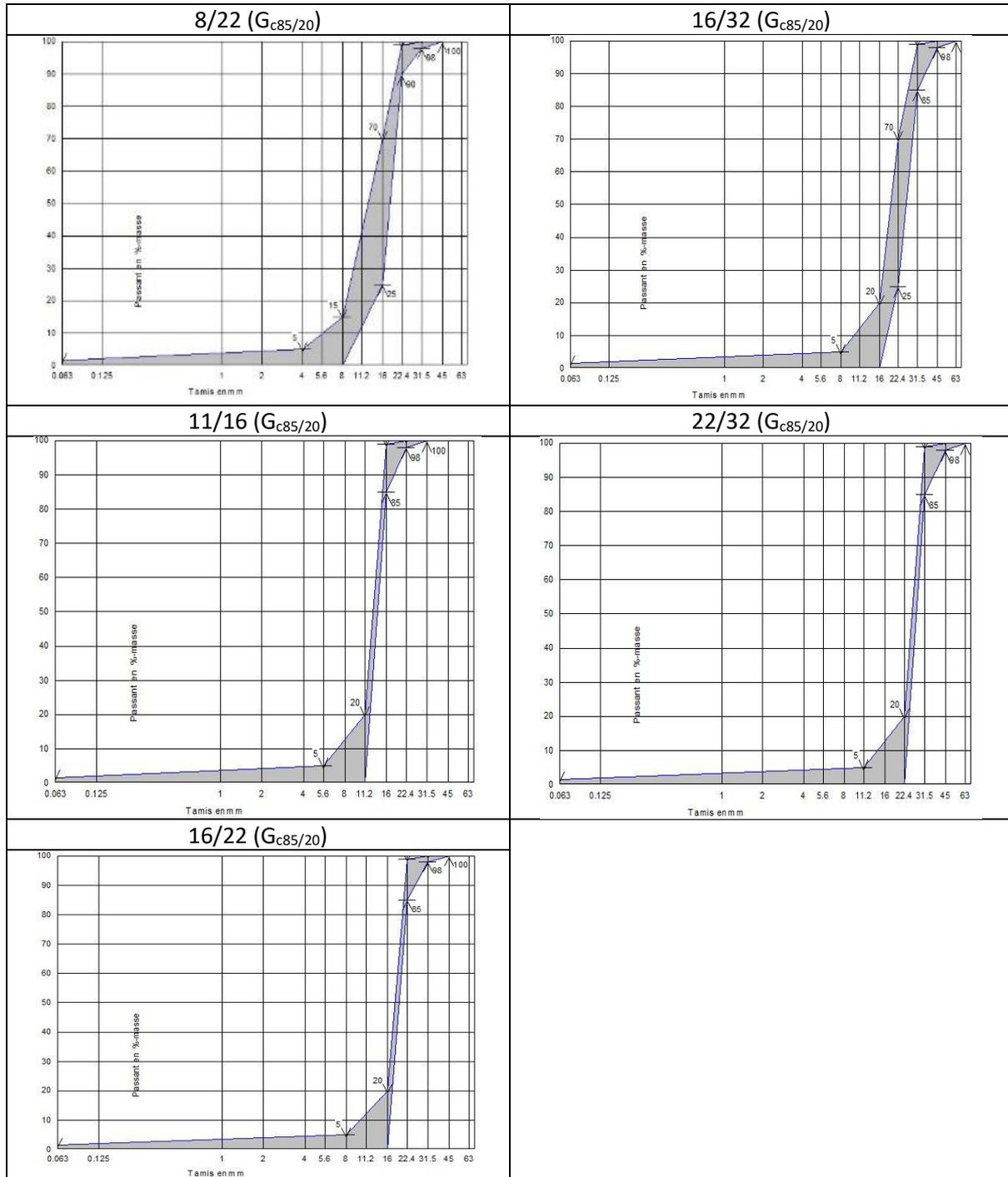
Granularité	Tamis	Pourcentage en masse de passant	
	mm	Limites inférieures et supérieures pour les résultats individuels	Etendue maximale de granularité déclarée par le fournisseur ^{a)}
	2	100	-
	0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10	
Valeur au bleu de méthylène (EN933-9)		MB _F 10	
Teneur en eau (EN1097-5)		WC 1	
Masse volumique réelle (EN1097-7)		à déclarer	
Porosité du filler sec compacté (Ridgen) (EN1097-4)		V _{28/45}	
Delta Température Bille-Anneau (EN13179-1)		Δ _{TBA} 8/25	
Solubilité dans l'eau (EN1744-1)		WS ₁₀	
Sensibilité à l'eau (EN1744-4)		à déclarer	
Teneur en carbonate des granulats calcaires (EN196-2)		CC ₉₀	
Teneur en chaux éteinte du filler additif (E459-2)		à déclarer	
Essai Blaine (EN196-6)		à déclarer	
^{a)} étendue de granularité déclarée sur base de 20 valeurs. 90% des résultats déclarés doivent se trouver dans cet intervalle, et tous les résultats doivent être compris entre les limites inférieures et supérieures de granularité			

Tableau 15 : Caractéristiques des fillers d'apport

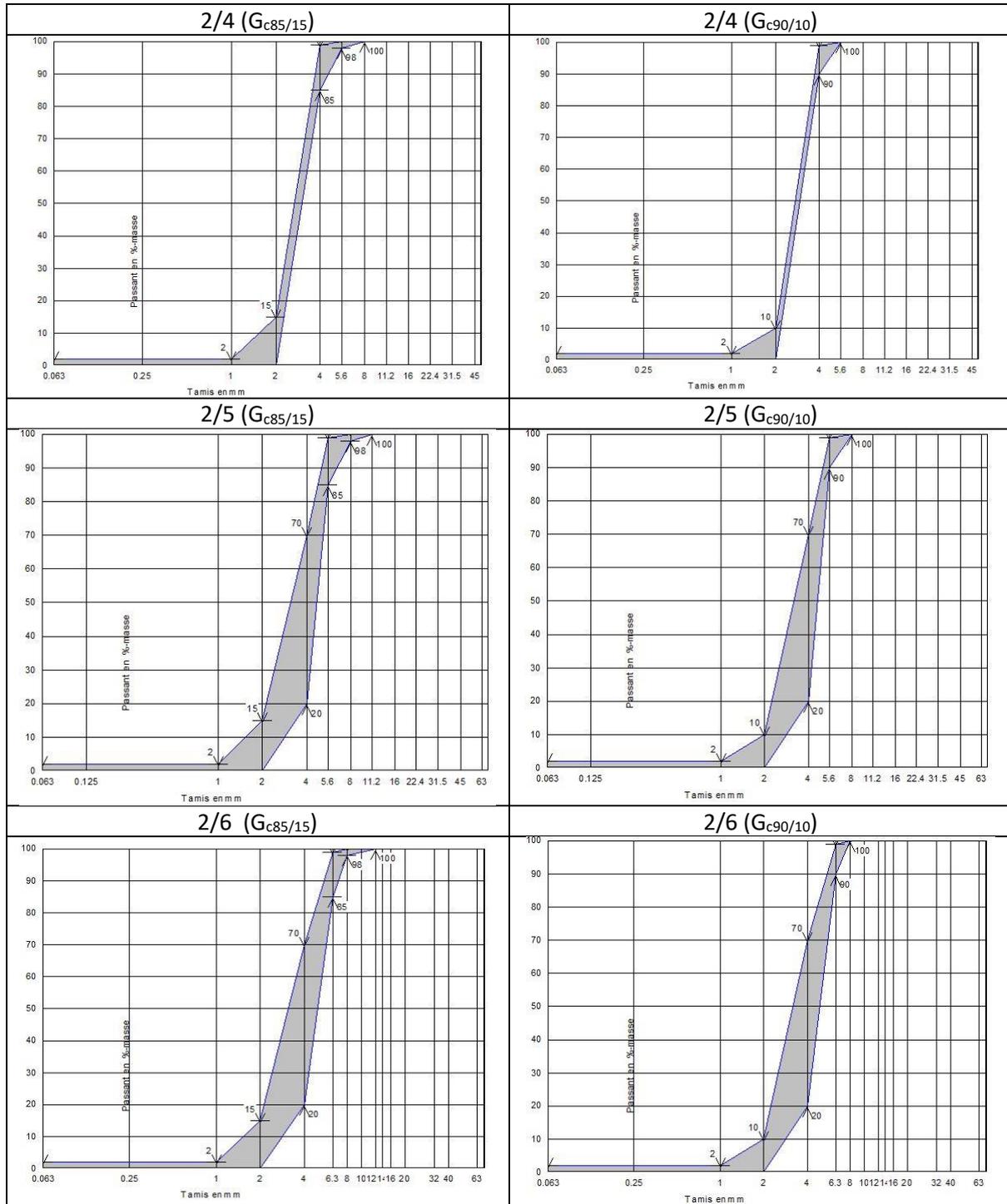
Annexe 1:

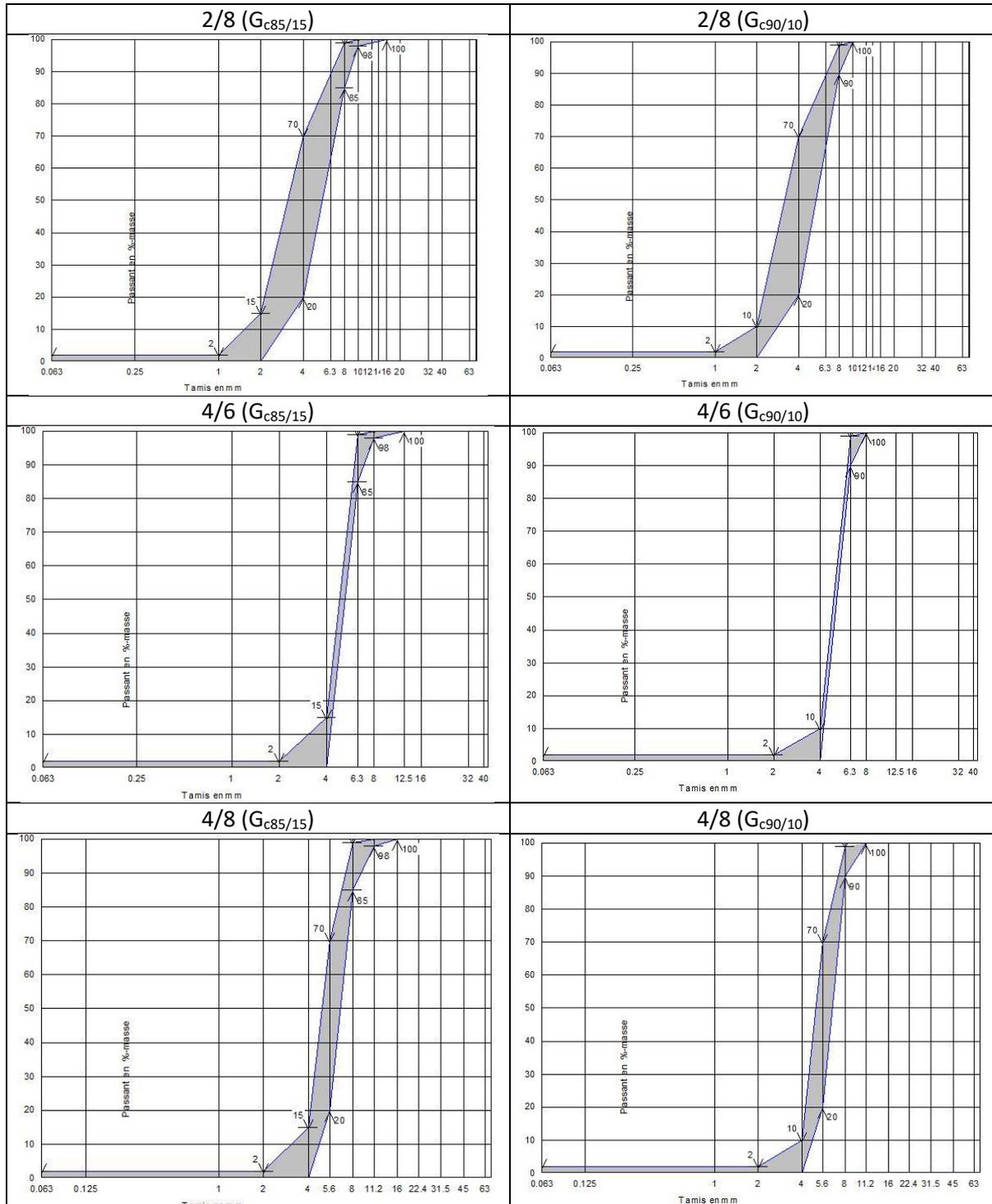
Fuseaux granulométriques pour la formulation de béton suivant EN 12620

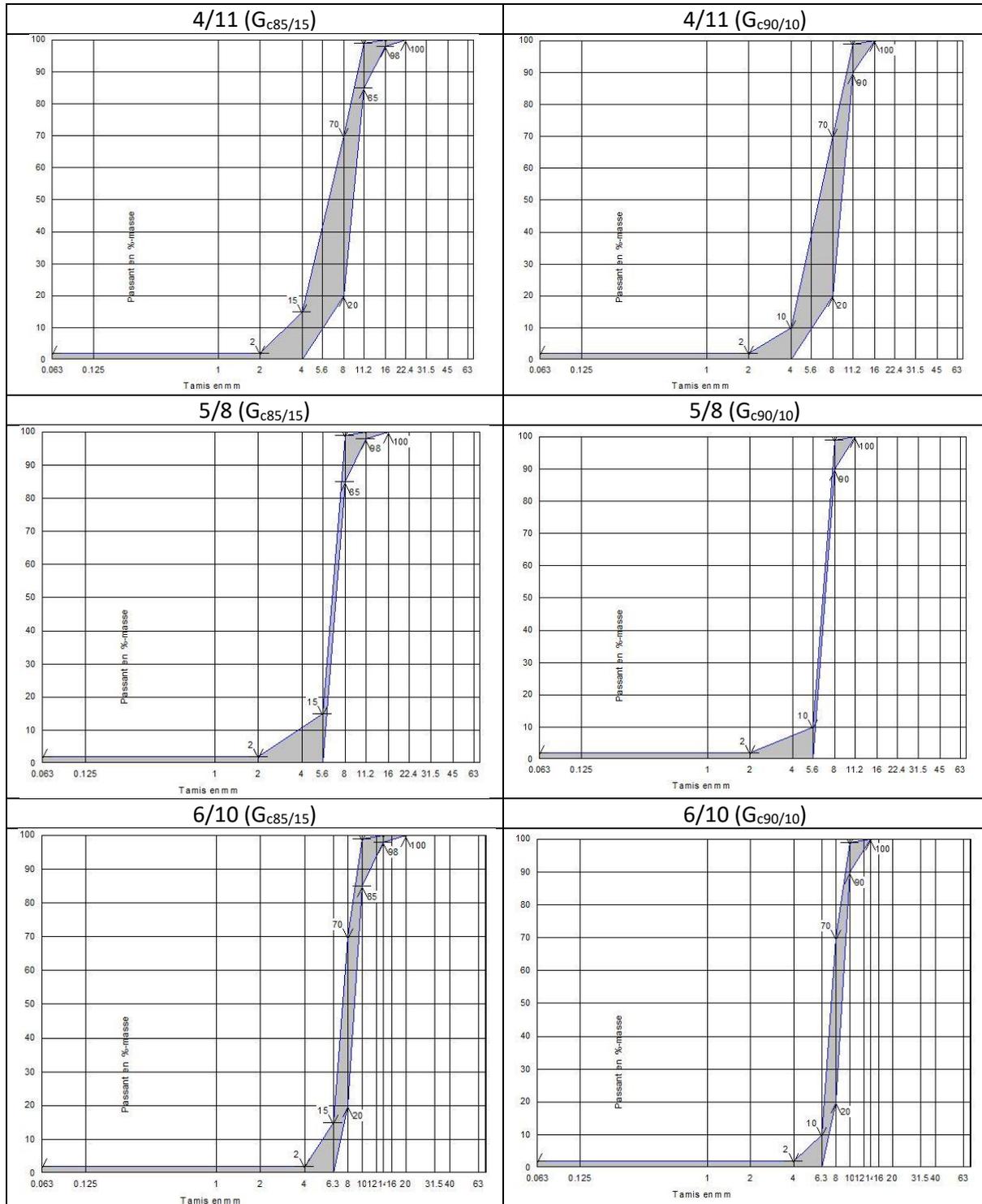


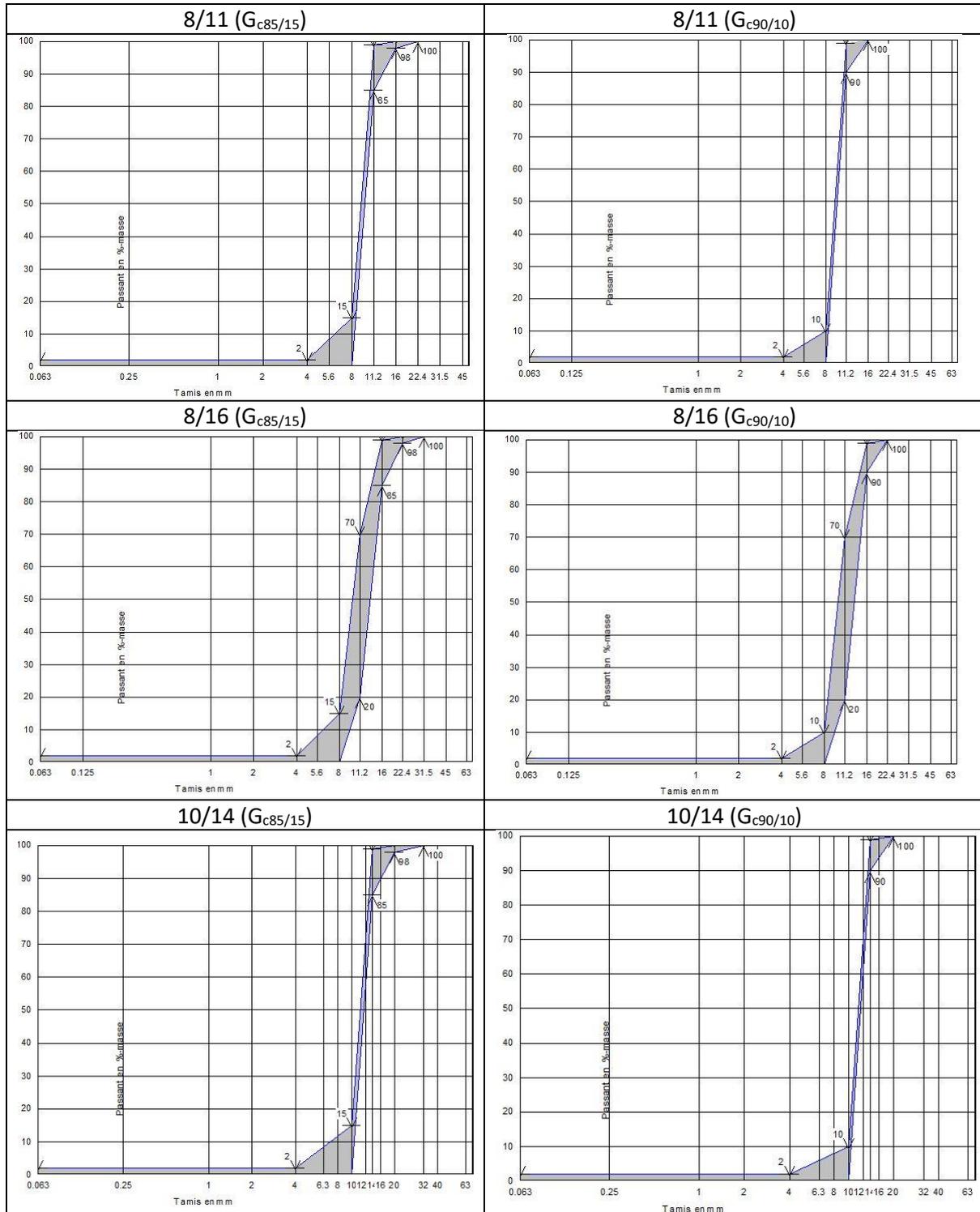


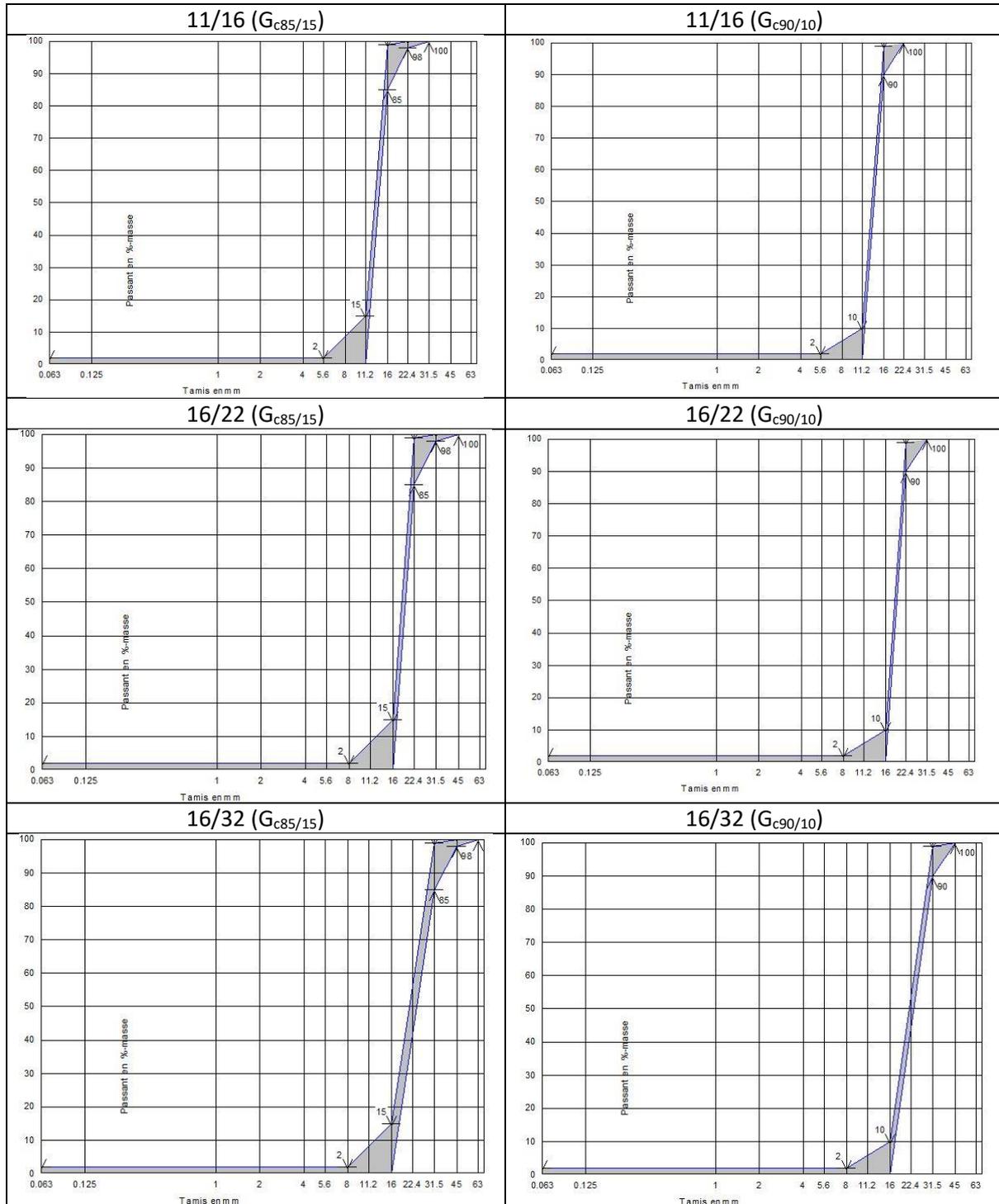
Fuseaux granulométriques pour la formulation de mélanges hydrocarbonés suivant EN 13043

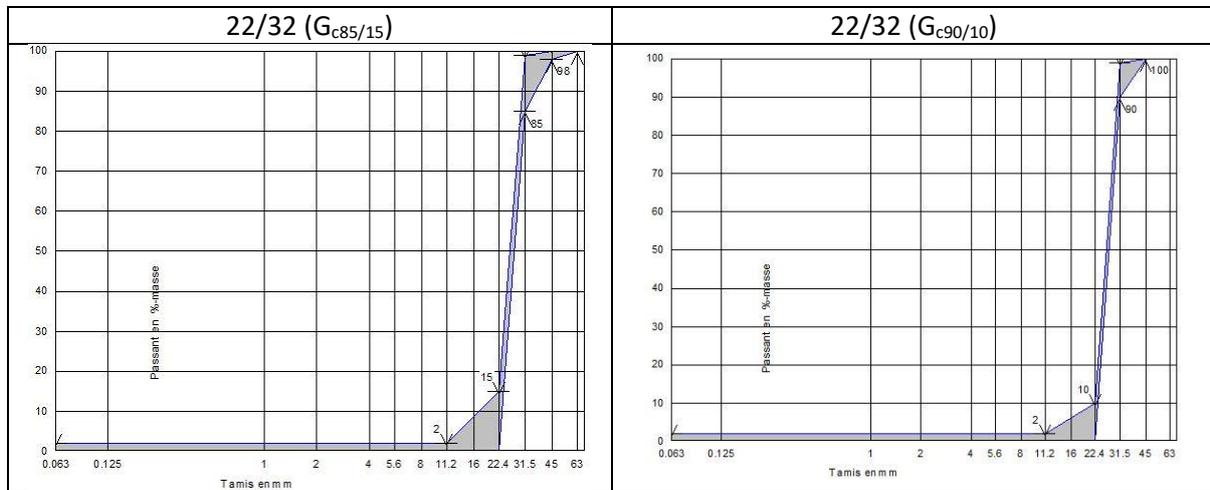




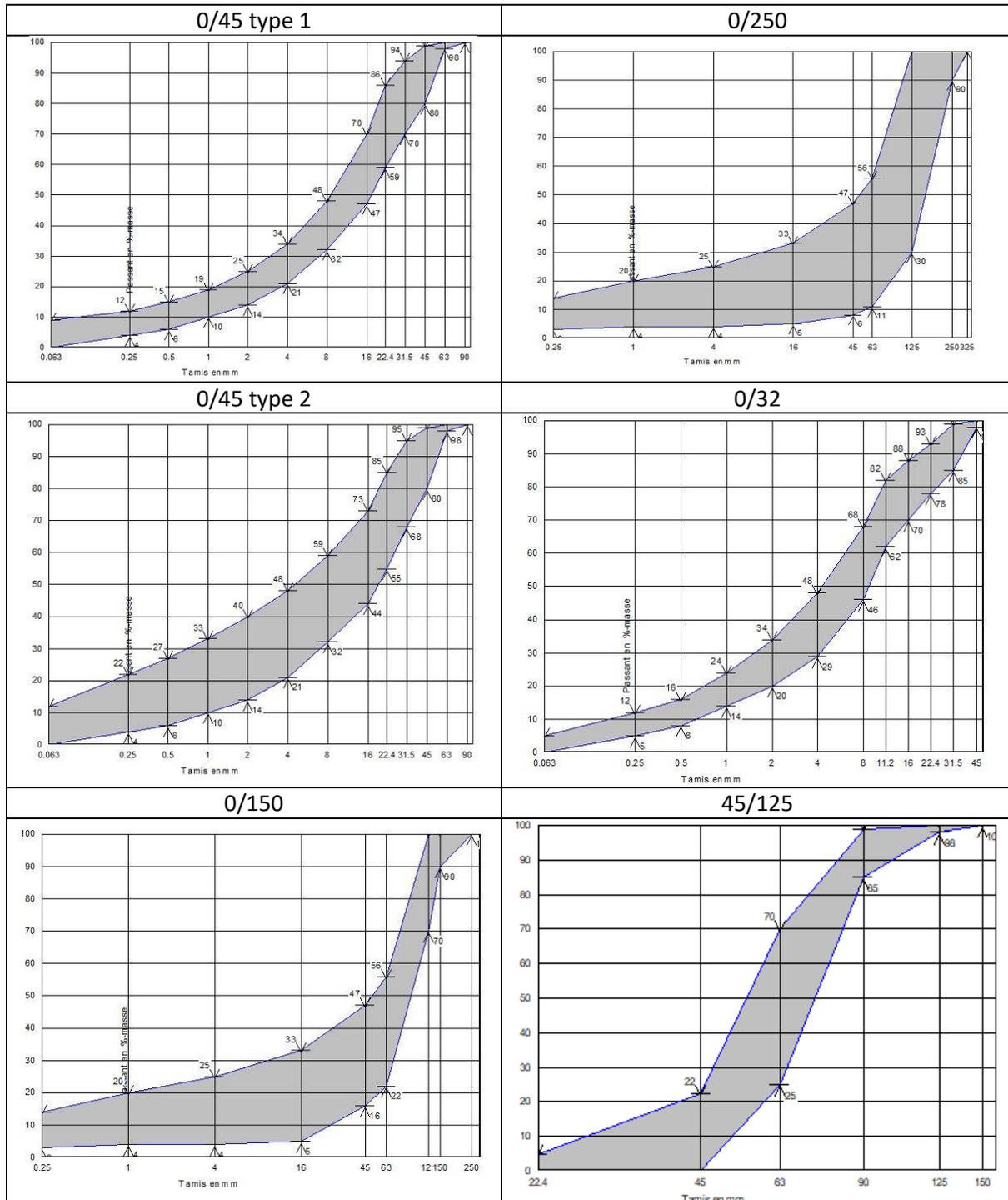








Fuseaux granulométriques pour les fonds de coffre assises des routes suivant EN 13242



Annexe 2 : Catégories de constituants des gravillons et des graves recyclés

Constituant	Teneur Pourcentage en masse	Catégorie
R _c	≥ 90	R _c 90
	≥ 80	R _c 80
	≥ 70	R _c 70
	≥ 50	R _c 50
	< 50	R _c Déclarée
	Non requis	R _u NR
R _u	≥ 90	R _u 90
	≥ 70	R _u 70
	≥ 50	R _u 50
	< 50	R _u Déclarée
	Non requis	R _u NR
R _c + R _u	≥ 95	R _{cu} 95
	≥ 90	R _{cu} 90
	≥ 70	R _{cu} 70
	≥ 50	R _{cu} 50
	< 50	R _{cu} Déclarée
	Non requis	R _{cu} NR
R _c + R _u + R _g	≥ 90	R _{cug} 90
	≥ 70	R _{cug} 70
	≥ 50	R _{cug} 50
	< 50	R _{cug} Déclarée
	Non requis	R _{cug} NR
R _b	≤ 10	R _b 10-
	≤ 30	R _b 30-
	≤ 50	R _b 50-
	> 50	R _b déclarée
	Non requis	R _b NR
R _a	≥ 95	R _a 95
	≥ 80	R _a 80
	≥ 50	R _a 50
	≥ 40	R _a 40
	> 30	R _a 30
	≤ 30	R _a 30-
	≤ 20	R _a 20-
	≤ 10	R _a 10-
	≤ 5	R _a 5-
	≤ 1	R _a 1-
	Non requis	R _a NR

Constituant	Teneur Pourcentage en masse	Catégorie
R _g	≤ 2	R _g 2-
	≤ 5	R _g 5-
	≤ 25	R _g 25-
	Non requis	R _g NR
X	≤ 1	X 1-
	Non requis	X NR
X + R _g	≤ 0,5	XR _g 0,5-
	≤ 1	XR _g 1-
	≤ 2	XR _g 2-
	Non requis	XR _g NR
FL	Teneur cm ³ /kg	Catégorie
	≤ 0,2 ^a	FL 0,2-
	≤ 2	FL 2-
	≤ 5	FL 5-
	≤ 10	FL 10-
	Non requis	FL NR

^a La catégorie ≤ 0,2 est destinée uniquement à des applications particulières nécessitant un fini de surface de haute qualité

Constituant	Description
R _c	Béton, produits en béton, mortier Éléments de maçonnerie en béton
R _u	Granulats non liés, pierre naturelle Granulats traités aux liants hydrauliques
R _b	Éléments de maçonnerie en terre cuite (par exemple, briques et tuiles) Éléments de maçonnerie en silicate de calcium Béton cellulaire non flottant
R _a	Matériaux bitumineux
FL	Matériaux flottants en volume
X	Autres : <ul style="list-style-type: none"> • Matériaux cohérents (par exemple, argile et sol) • Divers : métaux (ferreux et non ferreux) • Bois, matière plastique et caoutchouc non flottants Plâtre
R _g	Verre

Partie 2 : Règlement pour l'agrément des Granulats et Sables « Granulats agréés P&Ch »

1. Généralités

1.1 Objet

Le présent règlement concernant les granulats est destiné à attester que les produits agréés P&Ch sont conformes aux normes en vigueur dont une liste est donnée à la page 6-7. En outre, ils doivent provenir d'une fabrication dont la qualité est contrôlée suivant le règlement européen CE 2+.

1.2. Limites dans l'usage de la mention « Granulats agréés P&Ch »

La mention « Granulats agréés P&Ch » est strictement limitée aux produits pour lesquels elle a été accordée, c'est-à-dire des produits dûment définis en provenance de sites de production dûment définis et fabriqués dans les conditions prévues par le présent règlement.

1.3. Assurance qualité

Le titulaire doit respecter les prescriptions décrites dans le manuel qualité de référence fourni lors de la demande d'agrément P&Ch.

Il doit mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour garantir en permanence la conformité du produit aux normes en vigueur et aux caractéristiques agréées.

1.4. Responsabilité

L'octroi de la mention « Granulats agréés P&Ch » par le Laboratoire des Ponts et Chaussées, conformément au présent règlement, ne saurait en aucun cas substituer la garantie du Laboratoire des Ponts et Chaussées à celle qui incombe, conformément à la loi, au producteurs et distributeurs.

1.5. Visites d'admission et inspections périodiques

Les inspections sur le site de production ou sur chantier d'utilisation visées sont assurées par le Laboratoire des Ponts et Chaussées.

Dans le cadre de leur mission, les agents chargés des inspections ont le droit de regard chez tout demandeur ou titulaire.

1.6. Essais

Lorsque les contrôles effectués lors des visites et inspections comportent des essais sur des produits, ceux-ci sont réalisés par le Laboratoire des Ponts et Chaussées.

Toutefois, ce dernier peut désigner un laboratoire d'essais extérieur pour effectuer ces tâches.

2. Demande d'admission

2.1. Présentation de la demande

La demande d'admission est établie sur papier à en-tête de la société et présentée avec le dossier technique au Laboratoire des Ponts et Chaussées.

2.2. Visite préalable

Avant toute visite préalable l'agent vérificateur du Laboratoire des Ponts et Chaussées va vérifier la conformité du manuel d'assurance qualité aux exigences du présent règlement et le cas échéant demander un redressement des points en question. Après acceptation du document, l'agent fixe une date pour une première inspection du site de production. Les non conformités sont notées sous forme d'une « checklist » à la fin de la première inspection. A titre indicatif une telle « checklist » se trouve en annexe.

2.3. Essais

Au cours de la visite préalable et suivant les modalités de l'annexe 4 du présent règlement, des échantillons sont prélevés et analysés au Laboratoire des Ponts et Chaussées. Pour chaque essai, un rapport d'analyse est établi. Ces essais sont réalisés conformément aux normes en vigueur.

Un rapport contenant les résultats d'évaluation de la production et les documents y relatifs sera envoyé au producteur après l'inspection. Le producteur communiquera les actions correctrices éventuelles entreprises endéans les 3 mois après réception du rapport.

2.4. Inscription sur la liste des granulats agréés

Le Laboratoire des Ponts et Chaussées examine les résultats de l'instruction de la demande d'admission ainsi que les observations éventuelles du demandeur. En cas de conformité du manuel d'assurance qualité aux exigences du présent règlement pendant l'inspection initiale l'agent propose au responsable du Laboratoire une décision suivant les dispositions de l'article 4.

Les non-conformités détectées durant l'inspection initiale doivent être traitées jusqu'à conformité afin qu'un agrément P&Ch puisse être délivré au producteur.

3. Surveillance du produit « Granulats agréés P&Ch »

3.1. Surveillance exercée par le titulaire : contrôle interne

Le titulaire est tenu d'exercer sur le processus de fabrication, de manutention et de stockage des produits certifiés une surveillance régulière conformément aux dispositions fixées par le présent règlement, notamment de son annexe 3., à enregistrer les résultats de cette surveillance, à présenter sur leur demande ces enregistrements aux agents vérificateurs du Laboratoire des Ponts et Chaussées et à mettre ses installations à la disposition de ceux-ci pour effectuer les vérifications qu'ils estiment utiles.

Au moins une fois par année une inspection du contrôle de la production en usine est à prévoir par le Laboratoire des Ponts et Chaussées sur le site de production.

Toute modification apportée aux produits agréés doit être signalisée au Laboratoire des Ponts et Chaussées dans les meilleurs délais.

3.2. Surveillance exercée par le Laboratoire des Ponts et Chaussées : contrôle externe

Le Laboratoire des Ponts et Chaussées organise, dès octroi de l'agrément, la surveillance régulière de la conformité des produits agréés sur le site de production ou sur chantier.

A ce titre, il peut effectuer ou faire effectuer toutes vérifications et contrôles qu'il estime nécessaires.

3.3. Inspections du site de production

Les inspections du site de production comportent, notamment la visite du gisement, des installations de fabrication et de stockage, la réalisation éventuelle d'essais sur place, la consultation des résultats du contrôle interne du titulaire et de l'exploitation qui en est faite.

3.4. Cessation, modification de production, du régime d'autocontrôle

Au cas où le titulaire cesse définitivement de fabriquer ou de contrôler un produit agréé, dans les conditions du présent règlement, il doit immédiatement en informer le Laboratoire des Ponts et Chaussées et lui fournir l'évaluation du stock restant afin d'évaluer la durée estimée de la commercialisation.

Le titulaire doit également informer le Laboratoire des Ponts et Chaussées de toute cessation temporaire de production d'un produit agréé.

4. Décisions

Si une discordance est détectée le Laboratoire des Ponts et Chaussées peut réclamer un retrait de l'agrément.

Les produits tenant la mention „Granulats agréés P&Ch“ sont publiés sur une liste mise à jour par le Laboratoire des Ponts et Chaussées.

Cette liste est publiée sur le site des Ponts et Chaussées :

<https://travaux.public.lu/fr/publications.html>

S'il apparaît que le titulaire n'est plus capable de donner les garanties exigées dans le présent cahier de charges ou de se mettre en conformité, le Laboratoire des Ponts et Chaussées peut retirer le produit de cette liste.

5. Etiquetage, Marquage des Produits agréés

5.1 Objet

Le présent chapitre précise la nature du marquage de la mention „Granulats agréés P&Ch“.

Elle définit en outre : les supports d'information du certificat de qualification, la forme, le contenu, le support matériel et les modalités d'apposition de l'étiquetage informatif.

5.2. Descriptif de la mention „Granulats agréés P&Ch“

Elle est accompagnée des indications suivantes :

- Raison sociale du producteur
- Site de production
- Nature du produit
- Norme de référence et/ou catégorie
- Classe granulaire
- Date de livraison

5.3. Apposition de la mention „ Granulats agréés P&Ch“

Le titulaire doit apposer la mention décrite à l'article 2. De la présente annexe sur l'ensemble des bordereaux d'enlèvement des granulats pour lesquels l'agrément a été accordé.

6. Assurance de la qualité

6.1. Introduction

Le présent chapitre fixe les dispositions que le demandeur ou le titulaire de l'agrément doit mettre en place en matière d'assurance de la qualité afin de s'assurer que les produits qui bénéficient de la mention „Granulats agréés P&Ch“ soient fabriqués en permanence dans le respect des caractéristiques spécifiées.

Ces dispositions d'assurance de la qualité concernent:

- D'une part la maîtrise des procédés de la fabrication déterminante pour l'acceptabilité du produit agréé,
- D'autre part les contrôles et essais effectués sur le produit fini.

Le présent document définit le contrôle de la production en usine dans le contexte du marquage CE 2+ et les annexes normatives en considérant les activités suivantes :

- Organisation
- Procédures de contrôle
- Management de la production
- Inspections et essais
- Contrôle de produits non-conformes
- Manutention, stockage et conditionnement dans les aires de production
- Transport et emballage
- Formation du personnel

Le demandeur ou le titulaire doit pouvoir apporter en permanence la preuve de l'existence et de l'efficacité de son dispositif d'assurance qualité.

Le producteur doit disposer de procédures d'enregistrement et de traitement des réclamations et litiges.

6.2. Exigences spécifiques pour l'obtention de la mention „Granulats agréés P&Ch“

6.2.1. Responsabilité de la direction

Le demandeur ou le titulaire ou leur représentant doit, pour les produits concernés, exposer sa politique qualité, ses objectifs, son engagement et les moyens qui sont mis en œuvre pour atteindre (personnel, équipement etc.) et l'inclure dans un manuel qualité et le cas échéant dans un plan qualité.

Un organigramme décrit toutes les fonctions liées à la gestion de la qualité. Les noms des personnes assumant ces fonctions ainsi que leurs responsabilités sont décrites dans une annexe du manuel de qualité. Le demandeur ou le titulaire nomme un responsable qualité, indépendant de la production, qui assure l'exécution des tâches décrites et la mise à jour des documents. Il doit avoir l'autorité suffisante pour assurer le fonctionnement et le maintien du contrôle en usine.

Le dossier technique à fournir par le demandeur à l'appui de sa demande comporte les éléments suivants :

- Une liste des classes granulaires faisant l'objet de la demande d'agrément
- Un manuel de qualité comprenant notamment :
 1. Un dossier gisement (A)
 2. Un dossier élaboration (B)
 3. Un extrait du registre des contrôle internes portant sur les trois derniers mois (C)
 4. Une fiche technique de chaque produit (D)
 5. Un exemple de bordereau d'enlèvement.

6.2.2. Système de qualité

Le demandeur ou le titulaire assure la qualité dans le contexte du marquage CE 2+.

6.2.3. Connaissance du gisement (Dossier gisement) (A)

Les gisements à partir desquels sont élaborés les granulats bénéficiant de l'agrément ont fait l'objet d'une reconnaissance qualitative et quantitative, par des méthodes adaptées à leur nature et à l'objectif recherché.

Cette reconnaissance donne lieu à un dossier gisement (A) comportant une série de documents descriptifs et une ou plusieurs cartes dont l'échelle est appropriée au site. Sur ces cartes figure la localisation précise des différents faciès et des discontinuités pouvant conduire à une modification des caractéristiques des matériaux.

Le dossier gisement comporte également des consignes permanentes pour sa mise à jour.

Au moins un essai pétrographique des granulats doit être présenté pour l'admission

6.2.4. Maîtrise de la production (dossier élaboration) (B)

6.2.4.1. Plan d'exploitation

Un plan d'exploitation du gisement est établi.

6.2.4.2. Modalités d'extraction

Les modalités d'extraction peuvent avoir une incidence importante sur la régularité des caractéristiques des produits finis.

Il appartient au responsable de l'exploitation de vérifier la bonne exécution de la découverte, de surveiller les matériaux au chargement, et d'en noter la provenance conformément au plan d'exploitation.

6.2.4.2. Modalités de traitement

Le demandeur ou le titulaire s'assure en permanence du bon état de fonctionnement de ses équipements de fabrication.

6.2.4.3. Identification et traçabilité du produit

L'identification du produit doit assurer sa bonne traçabilité tout au long de son élaboration et de son stockage.

Le produit faisant l'objet de l'agrément doit être conforme aux dispositions de la ou des normes de référence.

Le producteur marque pour chaque échantillon :

- la localisation de la prise d'échantillon
- le lot concerné
- la date
- le nom de la personne qui a pris l'échantillon
- la désignation du produit

6.2.4.4. Définitions

Les périodes de production sont définies comme suit (EN 932-1) :

- Semaine de production : 5 jours de production au cours d'une période de 3 mois.
- Mois de production : 20 jours de production au cours d'une période de 6 mois débutant le premier jour de production
- Année de production : au moins 1 jour de production au cours d'une année calendrier.

6.2.4.5. Contrôles et essais en cours de fabrication

Si le producteur ne sous-traite pas les inspections et les essais, il doit mettre en place les facilités et matériaux nécessaires, faire les inspections et essais en concordance avec son manuel qualité et respecter les points 2.4.4. et 2.4.5. du présent document.

Si le producteur sous-traite partiellement ou totalement les essais, il devra prouver que ceux-ci sont exécutés conformément aux normes en vigueur.

Un programme ainsi que des procédures de contrôles et d'essais de fabrication sont établis par le demandeur ou le titulaire.

Les instructions de contrôle font apparaître la référence du produit, les caractéristiques à contrôler, les lieux de prélèvement, les moyens à utiliser, les spécifications à respecter, les tolérances permises, les critères de décision, les moyens d'étalonnage.

Ces dispositions prévoient les actions à mettre en œuvre lorsqu'un produit n'est pas conforme.

Le choix des critères de conformité relatifs au contrôle des granulats, fait référence à des méthodes statistiques.

6.2.5. Registre de contrôle internes (C)

Les résultats de contrôles et d'essais sont regroupés dans le registre de contrôles internes (C) qui peut être informatisé de manière à en faciliter l'exploitation.

Sur ce registre sont consignés les lieux de prélèvement et les dates.

Doivent également y figurer les commentaires ou observations nécessaires à l'exploitation des résultats (Conditions météorologiques...). En particulier la granularité des granulats et la propreté des sables font l'objet d'une exploitation statistique.

Si certaines caractéristiques sont communes à plusieurs produits, les résultats pourront être réutilisés. Ceci est le cas en particulier d'un produit résultant d'une recombinaison de deux ou plusieurs classes granulaires agréées : les caractéristiques intrinsèques ne sont pas modifiées mais la granularité ou la propreté résultante doivent être vérifiées.

Ces éléments sont les suivants :

- La liste des moyens de contrôle en personnel et en matériel,
- Les valeurs limites des propriétés normalisées ou la catégorie de granulats normalisée,
- Le ou les fuseaux de fabrication,
- Les fréquences des essais effectués sur les produits en fonction du temps ou des tonnages et de la variabilité de certaines propriétés,
- L'indication précise des lieux de prélèvement des échantillons qui resteront les mêmes pour toutes les opérations de contrôle.

6.2.6. Essais

Les fréquences du contrôle en usine sont au minimum celles qui sont reprises dans chaque annexe des normes harmonisées. Le responsable qualité dispose d'un laboratoire situé sur le lieu de production, d'un laboratoire central ou d'un laboratoire extérieur permettant d'effectuer au minimum les essais suivants :

- Masse volumique non tassée
- Masse volumique Réelle (Rohdichte)
- Eléments boueux (abschlämbbare Bestandteile)
- Matière organiques
- Los Angeles
- Micro-Deval
- Coefficient de Polissage Accéléré
- Indice de Forme
- % Pierres Plates
- % Pierre Rondes
- Structure Cristalline sur laitiers de haut fourneau
- Valeur de Bleu sur fraction 0/2
- Propreté sur la fraction 0,5 mm

6.2.6.1. Essais à présenter pour l'obtention de la mention « Granulats agréés P&Ch »

Chaque produit destiné à faire l'objet de l'agrément est élaboré au moins pendant trois mois afin de déterminer les caractéristiques de ces produits et d'apprécier leur régularité.

Les essais à faire sont ceux définis dans les normes en Annexe 4. Ceux-ci portent sur une période comprise entre trois et quinze mois et sont répartis régulièrement pendant la période de production.

6.2.6.2. Généralités

Une caractéristique est considérée comme conforme à une catégorie si 90% des résultats d'essais déterminés dans un seul laboratoire (interne ou externe) s'inscrivent dans cette catégorie.

Le contrôle de la granularité est exécuté par le producteur à partir de prélèvement opérés sous sa responsabilité à la fréquence minimale de 1 échantillon par semaine. En cas de fréquence d'échantillonnage plus élevée, le producteur est tenu de prendre en compte dans les statistiques tous les résultats d'analyse obtenus.

6.2.7. Maîtrise du produit non conforme

6.2.7.1. Traitement du produit non conforme

Le produit non conforme est examiné selon des procédures documentées.

Il peut être :

- Retouché pour satisfaire aux exigences spécifiées, où
- Déclassé pour d'autres applications, où
- Rejeté.

6.2.7.1. Maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essais

Le demandeur ou titulaire dispose d'un local et des équipements de mesure permettant d'effectuer le contrôle prévu dans son manuel de qualité.

L'ensemble des équipements de mesure et d'essais est vérifié au moins une fois par an.

Tous les essais sont réalisés conformément aux normes en vigueur.

6.2.7.3. Manutention, stockage, conditionnement sur les lieux de production

Le demandeur ou le titulaire doit respecter le présent règlement pour ce qui concerne le marquage des bons d'enlèvement du produit certifié.

Il prend les dispositions nécessaires pour :

- Éviter la pollution des granulats lors de leur transport interne,
- Assurer la protection des stocks,
- Éviter le mélange des stocks,
- Utiliser des méthodes adaptées pour le stockage des matériaux,
- Veiller à la propreté des aires de stockage, des engins et des pistes d'accès,
- Veiller dans tous les cas à prendre les mesures nécessaires pour limiter la ségrégation,
- Identifier les stocks.

6.2.7.4. Transport et emballage

Le producteur est responsable de la qualité de son produit lors du transport des granulats par ses propres moyens. Il doit entreprendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toute contamination du produit fini.

Si les granulats sont emballés à l'usine le producteur doit imprimer sur les emballages les mesures de précaution garantissant une manutention en toute sécurité.

7. Modalités de la gestion technique de la mention „Granulats agréés P&Ch“

7.2. Objet

Le présent chapitre précise la nature et les modalités pratiques des diverses opérations prévues par le règlement particulier de l'agrément „Granulats agréés P&Ch“ pour :

- l'instruction des demandes d'admission
- les vérifications ultérieures des fabrications agréées

7.2. Procédure d'instruction de la demande de l'agrément P&Ch

7.2.1. Présentation

La demande est établie par le demandeur sur papier en-tête de la société. Elle est à faire parvenir au Laboratoire des Ponts et Chaussées accompagnée d'un bordereau d'enlèvement défini à l'annexe et d'un dossier technique comportant les documents prévus.

7.2.2. Instruction de la demande

L'instruction de la demande d'agrément comprend:

- La vérification du dossier technique et du bordereau d'enlèvement,
- La vérification de la conformité du ou des produits à la fiche technique et aux normes de référence des granulats postulants à l'agrément,
- La visite des installations (avant admission) et la surveillance des prélèvements,
- La réalisation d'essais contradictoires.

7.2.3. Vérification du dossier technique et du bordereau d'enlèvement

Le Laboratoire des Ponts et Chaussées vérifie la conformité du dossier technique aux exigences des cahiers de charges, il demande éventuellement des renseignements et, en cas d'insuffisance, des essais complémentaires à la charge du demandeur.

Le Laboratoire des Ponts et Chaussées vérifie si toutes les informations devant apparaître sur le bordereau d'enlèvement y figurent et demande s'il y a lieu les modifications ou compléments nécessaires.

7.2.4. Vérification de la conformité aux normes

Par l'examen de l'extrait du registre des contrôles internes, le Laboratoire des Ponts et Chaussées vérifie les caractéristiques des granulats, objet de la demande, sont conformes à la fiche technique et aux exigences des normes en vigueur.

7.2.5. Visites des installations

La visite d'admission réalisée sur rendez-vous, par l'agent du Laboratoire des Ponts et Chaussées (appelé agent Vérificateur dans la suite du texte) en présence du demandeur ou de son représentant, a pour but de s'assurer de l'application effective de l'organisation mise en place au titre de l'assurance de la qualité et de son efficacité.

L'agent vérificateur contrôle la concordance des moyens, méthodes et équipements utilisés tant à la carrière pour la production et le stockage des granulats que dans les procédures de contrôles internes, à la description faite par le demandeur dans son dossier technique.

Il vérifie également les documents permettant d'apprécier l'efficacité du suivi des contrôles en cours ou en fin de fabrication (registre (C)) et les modalités d'information du personnel chargé de la production des résultats des contrôles internes. Ce registre (C) doit être disponible en permanence sur le site de production.

L'agent vérificateur, lors de sa visite du laboratoire situé sur le lieu de production, et le cas échéant du laboratoire central, peut demander la réalisation en sa présence de certains des essais qui selon le plan qualité doivent être réalisés dans l'un ou l'autre des laboratoires.

Cependant, même si l'organisation interne prévoit la réalisation d'essais dans un laboratoire extérieur, les résultats de ces essais devront être disponibles sur le lieu de production.

7.2.6. Prélèvements et essais

Au cours de sa visite, l'agent vérificateur contrôle les équipements de mesure et fait procéder en sa présence aux prélèvements et conditionnements.

Les prélèvements sont effectués et divisés en trois échantillons :

- Un échantillon pour les essais internes,
- Un échantillon pour les essais externes,
- Un troisième échantillon de réserve.

Les échantillons destinés au Laboratoire des Ponts et Chaussées sont conditionnés dans un emballage étanche et identifiés par une fiche indiquant la référence du produit et le ou les essais à effectuer.

Le demandeur doit garder une quantité suffisante de chaque matériau à titre conservatoire jusqu'à l'exploitation des essais par le Laboratoire des Ponts et Chaussées.

Les prélèvements demandés par le Laboratoire des Ponts et Chaussées doivent être représentatifs des produits commercialisés et donc réalisés dans les mêmes conditions que celles prévues dans le cadre du contrôle interne.

Chaque produit postulant à la mention „Granulats agréés P&Ch“ sera analysé selon les critères définis dans l'annexe 4.

Sur chacun de ces prélèvements, les essais sont effectués par les deux laboratoires concernés :

- Celui du demandeur ou son laboratoire externe
- Le Laboratoire des Ponts et Chaussées ou un laboratoire externe.

Les résultats de ces différents essais doivent être transmis au Laboratoire des Ponts et Chaussées.

7.3. Examen de la demande d'admission

7.3.1. Notification

Le refus d'admission est notifié au demandeur par le Laboratoire des Ponts et Chaussées.

Si le dossier est jugé recevable, le Laboratoire des Ponts et Chaussées accorde un agrément provisoire au demandeur.

Cet agrément provisoire est valable pour une période de trois à quinze mois au cours de laquelle le demandeur doit informer le Laboratoire des Ponts et Chaussées des endroits de livraison afin de procéder à des contrôles ponctuels éventuels.

7.3.2. Vérifications périodiques

7.3.2.1. Fréquence des visites périodiques

Dès que le demandeur (devenu titulaire dans la suite du texte) a obtenu la mention „Granulats agréés P&Ch“, le Laboratoire des Ponts et Chaussées procède à des vérifications (Inopinées ou non) au moins 1 fois par année. Le contrôle portera notamment sur le suivi de l'organisation de la production et de la qualité ainsi que sur la conformité des produits de la carrière concernée.

L'agent vérificateur a libre accès, dans le respect de l'organisation générale de l'entreprise et conformément aux consignes de sécurité, à toutes les parties de l'ensemble du site de production afin de pouvoir suivre la fabrication, l'organisation et l'application du plan qualité.

7.3.2.2. Rapport de visite de vérification

Ce rapport établi par l'agent vérificateur comporte les éléments suivants:

- La synthèse des résultats de contrôle internes, effectués depuis la visite précédente et de l'exploitation des contrôlés,
- L'interprétation des résultats et la vérification de conformité
- Le cas échéant des extraits des registres ou documents équivalents,
- Un exemplaire du bordereau d'enlèvement,
- Ses diverses remarques,
- Un rappel des modifications.

Listes des documents à fournir et lettre type de demande d'obtention de la mention „Granulats agréés P&Ch“

Le dossier technique à fournir par le demandeur à l'appui de sa demande d'admission comporte les éléments suivants :

Une liste des classes granulaires faisant l'objet de la demande d'agrément,
Un manuel qualité comprenant notamment:

- Un dossier gisement (A)
- Un dossier élaboration (B)
- Un extrait du registre des contrôle internes portant sur les trois derniers mois (C)
- Une fiche technique de référence de chaque granulats (D)
- Un exemple de bordereau d'enlèvement.

Annexe 3. Checkliste pour l'inspection initiale du site de production et du contrôle de la production en usine

Points à considérer	C/O/R/NC*	Résultat
Pour quel produit le contrôle de la production en usine a été établi et les essais préliminaires ont-ils été réalisés ?		
Est-ce qu'il y a plusieurs sites de production qui sont couverts par un même système de contrôle de la production en usine ?		
Est-ce que les responsabilités des personnes attachées à la production sont bien définies et effectives.		
Est-ce qu'il existe un manuel de contrôle de la production ?		
Est-ce qu'il existe des opérations sous-traitées qui sont couvertes par le contrôle de la production en usine ? Est-ce que le producteur a un moyen de contrôle pour les opérations sous-traitées ?		
Est-ce qu'il existe des documents sur la nature des matériaux bruts ? Est-ce qu'il y a un risque de présence d'une substance dangereuse dans les matériaux bruts ?		
Existe-t-il des procédures d'identification de contrôle pour les matériaux ?		
Existe-t-il des procédures pour identifier et contrôler des substances dangereuses et contrôler que les limites ne soient pas dépassées. De telles mesures on-t-elles été prises ?		
Les granulats sont-ils stockés dans des lieux de déstockage adéquats et identifiés par des panneaux ?		
Est-ce que les résultats du contrôle de la production en usine sont enregistrés ?		
Est-ce que ces enregistrements sont tenus à jour ?		
Est-ce que toutes les non-conformités sont enregistrés ?		
Est-ce que les causes de ces non-conformités sont investiguées ?		
Autres :		

C : conforme ; O : observation ; R : remarque ; NC : non-conformité

Liste des agrégats concernés

Coupure		EN 12620	EN 13043	EN 13242	EN 13285	CDC-GRA
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					
/	mm					

Annexe 4 : Fréquence de contrôle

Propriété	Essai (Norme de référence)	Fréquence de contrôle normale
Granulométrie	EN 933-1	1/ sem.
Valeur au bleu sur la fraction 0/2	EN 933-9	1/ sem.
Coefficient d'aplatissement	EN 933-3	1/sem.
Indice de forme	EN 933-4	1/ mois
Los Angeles	EN 1097-2	2/ an
Micro-Deval	EN 1097-1	1/ an
Coefficient de polissage accéléré	EN 1097-8	1/ 2 ans
Propreté : Fraction < 0,5 mm	EN 933-1	1/ sem.
Pourcentage des surfaces cassées	EN 933-5	3/ an
Ecoulement des sables	EN 933-6	
Densité	EN 1097-6	3/ an
Absorption d'eau	EN 1097-6	3/ an
Résistance aux cycles gel-dégel	EN 1367-1 EN 1367-6	1/ an
Essai « Sonnenbrand » sur basalte	EN 1367-3	2/ an
Résistance aux choc thermique	EN 1367-5	1/ an
Affinité avec les liants hydrocarbonés	EN 12697-11	1/ an
Description pétrographique simplifié	EN 932-3	1/ 3 ans
Composition chimique	EN 932-3	1/ 5 ans
Teneur en ions Chlorures	EN 1744-1	
Constituants qui altèrent la prise et le durcissement de mélanges aux liants hydrocarbonés	EN 1744-1	
Humidité des fillers	EN 1097-5	
Densité des fillers	EN 1097-7	1/ sem.
% vides Ridgen	EN 1097-4	2/ an
Essai Bille-Anneau	EN 13179-1	2/ an
Teneur en carbonate du filler	EN 196-21	
Teneur en carbonate de calcium	EN 459-2	
Nombre de bitume du filler	EN 13179-2	
Perte au feu du filler	EN 1097-3	
Surface spécifique Blaine du filler	EN 196-6	1/ sem.
Teneur en carbonate de calcium	EN 1744-1 EN 196-2	2/ an
Teneur en coquilles	EN 933-7	1/ an
Teneur en soufre	EN 1744-1	
Désintégration du silicate di calcique	EN 1744-1	2/ an
Désintégration du fer	EN 1744-1	1/ an
Teneur dû à la chaux	EN 1744-1	1/ an
Teneur en sulfate	EN 1744-1	1/ an
Solubilité dans l'eau du filler	EN 1744-1	
Perte au feu	EN 1744-1	