

FEDIEX

NOUVELLES NORMES EUROPEENNES GRANULATS

2004

Mémento à l'usage des des prescripteurs et utilisateurs

VERSION N° 002
Octobre 2003

NOUVELLES NORMES EUROPEENNES GRANULATS 2004

Mémento à l'usage des prescripteurs et utilisateurs

Ont participé à la rédaction de ce mémento à l'usage des producteurs les organismes et institutions suivants :

◇ ABPE ◇ COPRO ◇ CRIC ◇ CRR ◇ CSTC ◇ FEDIEX ◇ FSBP ◇
◇ FWEV ◇ IBN ◇ LIN ◇ MET ◇ MVI ◇ PROBETON ◇ SECO ◇ SNCB ◇

Nous tenons à exprimer notre gratitude à ceux qui ont consacré un temps précieux à ce document, notamment :

J. Berger, C. Bleiman, D. Block, B. Calcoen, J. Denutte, J. Desmyter, P. Fafchamps, D. Fleurquin, P. Godart, J. Horemans, J-L. Marchal, C. Moreaux, R. Reynaert, F. Thewissen, J. Petit, A. Van Gucht, R. Van Rossum, J. Wustenberghs.

Tous nos remerciements s'adressent aux nombreuses personnes qui par leurs commentaires avisés et remarques constructives ont permis de rendre les normes harmonisées européennes plus accessibles aux utilisateurs et prescripteurs. Nous pensons en particulier aux participants au groupe de travail au sein de Fediex :

L. Bertoux, G. Cuvellez, A. Dath, Y. de Lespinay, M. Delogne, V. Ducrotois, R. Dumoulin, V. Durieux, S. Godefroid, Y. Goffart, F. Henin, A. Lampolle, B. Lebon, M. Lerat, N. Tenoutasse, L. Van De Kerckhove, J-M. Vanbelle, A. Vergari, F. Verhelst, ...

... et ceux qui, nombreux, nous ont apporté leur soutien discret et que nous ne pouvons tous citer.

1. AVANT-PROPOS

A partir de juillet 2003, il sera possible d'utiliser en Belgique les nouvelles normes européennes harmonisées pour granulats. **A dater du 1 juin 2004 ces normes seront obligatoires.** Les normes belges qui portent sur les mêmes caractéristiques des granulats seront supprimées. Tous les granulats destinés à des ouvrages de construction (au sens le plus large !) et mis sur le marché dans l'Union Européenne devront porter la marque **CE (loi du 25.03.1996 et A.R. du 19.08.1998)**. Le présent document a été préparé afin d'avoir une vue d'ensemble des normes européennes harmonisées relatives aux granulats suivants :

- EN 13043 : Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation.
- EN 12620 : Granulats pour bétons.
- EN 13139 : Granulats pour mortiers.
- EN 13242 : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction de chaussées.

Le présent mémento ne se substitue pas à ces normes, il est donc indispensable pour chaque utilisateur ou prescripteur de bien lire ces normes.

Ces normes sont construites suivant un canevas standard établi comme suit :

- domaine d'application de la norme ;
- références normatives (ex : normes d'essais) ;
- caractéristiques pertinentes pour l'application et mesurées suivant les normes d'essais ;
- évaluation de la conformité ;
- désignation des granulats ;
- marquage des granulats.

Ces normes comportent également une série d'annexes (parfois simplement à titre d'information) qui explicitent certaines méthodes ou caractéristiques dont il est question dans le corps de la norme.

Deux annexes sont un peu particulières :

- l'annexe ZA qui reprend les caractéristiques essentielles pour **la sécurité** de l'utilisateur, qui font l'objet de la marque CE ;
- l'annexe nationale qui se présente parfois sous forme d'avant-propos de la norme et qui précise quelques particularités propres à chaque pays (ex : l'annexe nationale belge signale que la résistance à l'abrasion par pneus à clous est sans objet en Belgique vu que ce type de pneu est interdit).

Les quatre normes européennes harmonisées, citées ci-dessus, ne précisent pas quelle valeur doit atteindre une caractéristique de granulats pour une application. Elles ne font que donner des catégories de valeurs sans préciser laquelle choisir dans tel cas.

Toutes les normes harmonisées citées, ci-avant, de même que les normes d'essais reprises au chapitre 3, sont disponibles à l'IBN.

Les nouvelles normes harmonisées changent les habitudes belges en matière de granulats et de leur contrôle de qualité.

Ainsi le producteur doit définir clairement la qualité de ses produits et s'en porter garant. Cette responsabilité juridique est attestée par le marquage CE des produits. Le marquage CE est une marque de sécurité par laquelle le producteur atteste que le produit marqué est apte à être utilisé dans des ouvrages de construction. Il existe deux manières d'attester la conformité des produits et donc d'apposer le marquage CE : soit une simple déclaration du producteur (que l'on appelle niveau 4), soit une certification du contrôle en usine par tierce partie (que l'on appelle niveau 2+).

Les obligations des producteurs sont identiques que le niveau soit 2+ ou 4. L'attestation de niveau 4 est une déclaration du producteur. L'application de niveau 2+ exige en sus la certification du contrôle en usine par un organisme notifié au niveau européen (CRIC, LCPC, AFNOR, etc.). Le système 2+ est réservé aux ouvrages qui exigent un haut niveau de sécurité des produits. Ce sont les clients et les pouvoirs publics qui décideront si telle application nécessite un système 2+ ou non.

Les normes exigent un contrôle de production basé sur une organisation que le producteur doit mettre en place pour contrôler ses granulats. Cette organisation s'inspire directement de la norme ISO 9001 : 2000 et exige entre autres que le producteur rédige et applique un manuel de qualité. Si les fréquences minima de contrôle rappellent celles du BENOR, il ne faut pas oublier qu'elles vont s'appliquer à tous les produits qui sont vendus sous la dénomination granulats.

De plus les normes deviennent nettement plus exigeantes quant à l'étalonnage nécessaire de l'appareillage utilisé dans les essais. Les produits de scalpage ou tout-venant, par contre, ne sont pas couverts par ces normes harmonisées.

2. CONTENU DU MEMENTO

L'objet du présent mémento est de regrouper au sein d'un seul et même document l'ensemble des critères communs aux normes EN 12620, 13043, 13139 et 13242. Il se veut une notice explicative ou une aide à la lecture des normes.

Le chapitre 3 du présent mémento reprend la liste complète des normes d'essais. Chaque utilisateur ou spécificateur doit disposer de ces normes. Le chapitre 4 donne quelques termes et définitions. Le chapitre 5 traite des descriptions pétrographiques des produits et de l'échantillonnage. Ce dernier point est particulièrement important car il est souvent à l'origine de différends entre les producteurs et les utilisateurs.

Les chapitres 6 à 10 traitent des caractéristiques spécifiées des matériaux.

La nécessité de procéder aux essais de toutes les caractéristiques spécifiées est fonction du lieu d'utilisation ou de l'origine des granulats.

Dans la mesure où une caractéristique ne fait l'objet d'aucune réglementation nationale, le producteur peut la renseigner comme C_{NPD} où C est la caractéristique et NPD étant l'abréviation de Non Déterminée par le Producteur...

La caractéristique C_{NT} , où C est la caractéristique et NT étant l'abréviation de Not Tested, n'est prévue que dans le cas où une performance d'une caractéristique rend la mesure d'une autre inutile (voir Valeur de Bleu).

Il existe également dans certains cas des hors-catégories remplacées par des valeurs déclarées.

Le chapitre 11 présente une désignation simplifiée des matériaux et le chapitre 12, comment contrôler les exigences en cas de contestation.

3. REFERENCES NORMATIVES

Normes harmonisées granulats

- EN-13043 Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et autres zones de circulation.
- EN-12620 Granulats pour bétons.
- EN-13139 Granulats pour mortiers.
- EN-13242 Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction de chaussées.
- EN-13450 Ballasts pour voies ferrées.
- EN-13383-1 Enrochements – Partie 1 : Spécifications.
- EN-13383-2 Enrochements – Partie 2 : Méthodes d'essais.
- EN-13055-1 Granulats légers – Partie 1 : Granulats légers pour bétons, mortiers et mortiers d'injection.
- EN-13055-2 Granulats légers – Partie 2 : Granulats légers pour mélanges hydrocarbonés, enduits superficiels et pour utilisation en couches traitées et non traitées, à l'exclusion des bétons, mortiers et coulis.

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 et terminologie pour la description pétrographique simplifiée.
- EN 932-5 Equipements communs et étalonnage.
- EN 932-6 Définitions de la répétabilité et de la reproductibilité.

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 surface cassée dans les gravillons.
- EN 933-6 Caractéristique 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).

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 intergranulaire.
- 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 accéléré.
- 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.

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 1367-1).
- EN 1367-3 Test d'ébullition pour basaltes (sonnenbrand basalt).
- EN 1367-4 Détermination du retrait au séchage.
- EN 1367-5 Détermination de la résistance au choc thermique.

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.

Essais fillers pour asphalte

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

Contrôle des tamis

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

Essais pour filler d'apport

- EN 196-6 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.

Travaux Routiers

- EN 13285 Empierrement - Spécifications.

REMARQUE : Cette liste est établie à la date du 1er juin 2003 et est susceptible d'évoluer.

4. TERMES ET DEFINITIONS

Pour les besoins du présent mémento, les termes et définitions suivants s'appliquent :

Granulat

Matériau granulaire utilisé en construction. Un granulat peut être naturel, artificiel ou recyclé.

Granulat naturel

Granulat d'origine minérale n'ayant subi, tout au plus, qu'un traitement mécanique.

Granulat artificiel

Granulat d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant une modification thermique ou autre.

Granulat recyclé

Granulat résultant du traitement de matériaux non organiques ayant déjà servi dans la construction.

Granulat courant

Granulat d'origine minérale dont la masse volumique réelle est comprise entre 2.00 Mg/m^3 (2000 kg/m^3) et 3.00 Mg/m^3 (3000 kg/m^3).

Granulat lourd

Granulat d'origine minérale dont la masse volumique réelle est égale ou supérieure à 3.00 Mg/m^3 (3000 kg/m^3).

Classe granulaire (calibre)

Description des granulats en termes de plus petite (d) et de plus grande (D) dimension de tamis. Le terme calibre est également utilisé en Belgique et considéré comme équivalent.

Note : Cette appellation admet la présence d'une certaine quantité de refus à D et de passant à d. Le tamis d peut être 0.

Granularité

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

Granulat élémentaire

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

Gravillon

Appellation donnée aux plus gros granulats de dimension d supérieure ou égale à 1 mm et dont la dimension D est supérieure à 2 mm. En général, mais pas nécessairement, la valeur de D est inférieure ou égale à 90 mm.

Note : A titre d'exemple un granulat de classe granulaire 2/4 est un gravillon.

Cette définition unique est proposée bien que certaines normes donnent d'autres définitions : (EN 13043 : $D \leq 45$ et $d \geq 2$, ; EN 12620 : $D \geq 4$ et $d \geq 2$; EN 13139 : $D \geq 4$).

Sable

Appellation donnée aux plus petits granulats de dimension d égale à 0 et D inférieure ou égale à 4 mm.

Note : à titre d'exemple un granulat de classe granulaire 0/4 est un sable.

Cette définition unique est proposée, compte tenu des différentes définitions données par certaines normes (EN 13043 : $D \leq 2$ et d non précisé, EN 13242 : $D \leq 6.3$, EN 12620 et 13139 d non précisé).

Granulat de classe naturelle 0/8 mm

Désignation des granulats d'origine glaciaire (moraine) ou fluviale pour lesquels D est naturellement inférieur ou égal à 8 mm. Ce sont des produits traditionnellement utilisés pour la fabrication des bétons en Scandinavie.

Fines

Fraction d'une classe granulaire passant au tamis de 0.063 mm.

Filler

Granulats dont la majeure partie est constituée par des fines, et qui font l'objet d'exigences spécifiques.

Filler mixte

Filler d'origine minérale, auquel a été ajouté de l'hydroxyde de calcium.

Filler d'apport

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

Grave ou All-in

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

Empierrement

Grave recomposée à partir d'au moins 2 constituants.

Pierraille

Matériau granulaire non destiné à un ouvrage de construction. Il ne doit donc pas être soumis au marquage CE prévu par ces normes harmonisées et ne peut être vendu sous la dénomination granulats.

Note : Par exemple un granulats décoratif pour allées de jardin est une pierraille.

Produit de scalpage ou tout-venant

Pierraille obtenue par criblage de produits bruts issus du gisement, généralement avant ou immédiatement après concassage. Un tel produit n'est pas couvert par le domaine d'application des normes harmonisées relatives aux granulats. Il ne doit donc pas être soumis au marquage CE prévu par ces normes harmonisées et ne peut être vendu sous la dénomination granulats.

Catégorie

Niveau d'une caractéristique d'un granulats exprimé sous forme d'intervalle de valeurs ou de valeur limite.

Note : Il convient d'être très attentif à l'interprétation des catégories. L'appartenance à une catégorie implique nécessairement l'appartenance à toutes les autres catégories, de la même norme ou d'une autre norme harmonisée, pour lesquelles le niveau de la caractéristique est atteint a fortiori. A titre d'exemple un gravillon présentant une teneur en fines de 2% appartient à la catégorie f2 mais il convient pour les catégories f3 ou f >3.

Unité de production

Site sur lequel les granulats sont fabriqués ; il peut être à proximité immédiate d'un gisement de matières premières et/ou recevoir des matières premières provenant de plusieurs sites d'extraction.

Caractéristique intrinsèque

Caractéristique essentiellement liée à la nature du matériau exploité (souvent propriétés mécaniques et chimiques) mesurée sur une classe granulaire définie dans la norme d'essai. Cette caractéristique est significative pour tout granulats de même nature (quelle que soit sa classe granulaire) fabriqué dans une unité de production.

Caractéristique de fabrication

Caractéristique essentiellement liée aux conditions de fabrication. Ces caractéristiques varient donc pour chacune des classes granulaires.

Prélèvement

Quantité de matériau prélevé sur un lot en une seule opération de l'appareil d'échantillonnage.

Échantillon global

Echantillon constitué par le mélange des prélèvements. Parfois l'échantillon global est constitué d'un seul prélèvement.

Sous-échantillon

Echantillon obtenu selon une méthode de réduction (EN 932-2) à partir de l'échantillon global.

Prise d'essai

Sous-échantillon utilisé dans sa totalité pour un seul essai.

Prélèvement contradictoire

Prélèvement effectué en présence du fournisseur et de l'acquéreur sur le même lot.

Lot

Quantité de production, quantité de livraison, quantité de livraison partielle (charge d'un wagon de chemin de fer, charge d'un camion, cargaison d'un bateau) ou stock fabriqué en une seule fois dans des conditions présumées uniformes.

5. IDENTIFICATION PETROGRAPHIQUE ET ECHANTILLONNAGE

5.1. Identification pétrographique (EN 932-2)

Les sables, gravillons et graves sont identifiés par la description pétrographique simplifiée. Cette description pétrographique permet d'avoir une première indication sur la résistance au gel des granulats. Les normes européennes harmonisées ne demandent pas explicitement de présenter un dossier géologique.

5.2. Echantillonnage (EN 932-1 et EN 932-2)

5.2.1. Généralités

L'échantillonnage est une opération qui consiste à prélever une part dans une masse beaucoup plus importante de telle manière que le prélèvement représente avec une exactitude suffisante les qualités moyennes de l'ensemble de la masse.

Il faut accorder à cette étape, qui précède chaque essai, tout le soin nécessaire. Un échantillonnage correct est indispensable pour obtenir des résultats fiables. Les normes s'attachent à décrire des méthodes de travail permettant de garantir une bonne représentativité du lot par l'échantillon. Toute erreur d'échantillonnage ou dans la réduction de l'échantillon peut entraîner de grandes variations dans les caractéristiques mesurées.

La norme EN 932-1 explique clairement où et comment prélever un échantillon global. Elle explique également comment obtenir à partir de ce prélèvement un sous-échantillon. La norme EN 932-2 explique comment réduire encore ce sous-échantillon pour arriver à la prise d'essai.

De manière générale, il conviendra, pour réaliser un bon échantillonnage, de considérer les éléments suivants :

- Un nombre suffisant de prélèvements.
- Une masse suffisante pour chacun des prélèvements.
- Une méthode d'échantillonnage adéquate (au hasard ou suivant un plan préétabli).

Dans le même ordre d'idée, une phase préliminaire d'homogénéisation du lot permet de réduire le nombre de prélèvements à effectuer (mais pas la masse de l'échantillon global !).

5.2.2. Masse de l'échantillon global

Pour obtenir un échantillon représentatif il faut un échantillon global suffisant (nombre de prélèvements multiplié par masse par prélèvement) en fonction de la dimension des produits et des essais à réaliser sur ces échantillons. On peut aboutir à des masses considérables qu'il est cependant indispensable de respecter.

En ce qui concerne le nombre de prélèvements, on peut adopter la règle suivante :

- Pour du sable ou des gravillons prélevés sur une bande transporteuse à l'arrêt : 1 prélèvement.
- Pour du sable ou des gravillons prélevés dans d'autres circonstances ainsi que pour les graves : 15 prélèvements.

5.2.3. Mode de prélèvement

L'échantillonnage au stock est particulièrement difficile car l'hétérogénéité des tas entraîne des risques d'erreurs d'échantillonnage. En principe, une homogénéisation du tas devrait être réalisée avant prélèvement.

Il convient donc d'échantillonner en fonction de l'état de ségrégation du stock, en différents points, à différentes hauteurs ou profondeurs sur l'ensemble du stock.

6. SABLE

6.1. Granularité (EN 933-1) (caractéristique de fabrication)

La mesure de la granularité, souvent appelée granulométrie, a pour objet la détermination de la distribution dimensionnelle des grains. Les sables, dont D est 1.0 mm, 2.0 mm ou 4.0 mm, répondent aux prescriptions de granularité reprises au tableau suivant :

Granularité	Limites en % de passant		
	2D	1,4 D	D
	100	95-100	85-99

Tableau 1 – Granularités applicables aux sables

Souvent le producteur sera amené à déclarer la granulométrie sur les tamis : 0,125 mm, 0,25 mm et 0,5 mm. Dans ce cas, les tolérances sur les granularités déclarées figurent sur le tableau 2.

Les tolérances relatives aux granularités des sables déclarées par le producteur sont les suivantes :

	Tolérance normale A			Tolérance réduite B			Tolérance restreinte C		
	0/4	0/2	0/1	0/4	0/2	0/1	0/4	0/2	0/1
4.0 mm	± 5 %	—	—	± 5 %	—	—	± 5 %	—	—
2.0 mm	—	± 5 %	—	—	± 5 %	—	—	± 5 %	—
1.0 mm	± 20 %	± 20 %	± 5 %	± 10 %	± 10 %	± 5 %	± 10 %	± 10 %	± 5 %
0.5 mm*	± 20 %	—	—	± 10 %	—	—	± 10 %	—	—
0.25 mm	± 20 %	± 25 %	± 25 %	± 10 %	± 15 %	± 15 %	± 10 %	± 15 %	± 15 %
0.063 mm	± 3 %	± 5 %	± 5 %	± 3 %	± 5 %	± 5 %	± 3 %	± 3 %	± 3 %

* Pour les sables destinés aux applications relevant de la norme EN 13043.

Tableau 2 – Tolérances applicables aux granularités déclarées des sables

Les tolérances restreintes ne sont d'usage que pour les applications relevant de la norme EN 13043.

Pour la majorité des applications les tolérances normales sont suffisantes.

Le module de finesse est calculé conformément à l'annexe B de la norme EN 12620 : somme des refus cumulés exprimés en % sur les tamis de 4, 2, 1, 0.5, 0.250 et 0.125 mm.

La teneur en fines des sables correspond à une des catégories reprises au tableau suivant :

% passant à 0.063 mm	Catégorie	EN 13139	EN 12620	EN 13242	EN 13043
≤ 3	f ₃	x	x	x	x
≤ 5	f ₅	x			
≤ 7	f ₇			x	
≤ 8	f ₈	x			
≤ 10	f ₁₀		x	x	x
≤ 16	f ₁₆		x	x	x
≤ 22	f ₂₂		x	x	x
≤ 30	f ₃₀	x			
Pas d'exigence	f _{NR}	x	x	x	x

Tableau 3 – Catégories de teneur en fines applicables aux sables

6.2. Angularité des sables (EN 933-6) (caractéristique de fabrication)

L'angularité des sables peut avoir une influence sur la rhéologie par exemple des mélanges hydrocarbonés.

L'angularité est déterminée par le coefficient d'écoulement. La détermination du coefficient d'écoulement des sables s'applique aux granulats répondant à la norme EN 13043. Les sables sont décrits à l'aide d'une des catégories suivantes :

Coefficient d'écoulement	Catégorie
≥ 38	E _{CS} 38
≥ 35	E _{CS} 35
≥ 30	E _{CS} 30
< 30	E _{CS} Déclaré
Pas d'exigence	E _{CS} NR

Tableau 4 – Catégories de coefficient d'écoulement

6.3. Qualité des fines (EN 933-9) (caractéristiques de fabrication)

La méthode de référence pour la mesure de la qualité des fines est la norme EN 933-9. La valeur de bleu de méthylène d'un granulat élémentaire 0/0.125 mm permet de caractériser la nocivité des fines. Lorsque la teneur en fines du granulat ne dépasse pas 3% en masse, il n'est pas nécessaire de mesurer la qualité des fines (MB_FNT). L'essai est toujours réalisé sur le granulat élémentaire 0/0.125 mm et les résultats déclarés. Seule la norme EN 13043 impose des catégories. On remarquera que l'ancienne norme belge sur le bleu de méthylène donnait des valeurs en g/100 g alors que la norme EN 933-9 donne des valeurs en g/kg. Les sables sont décrits à l'aide d'une des catégories suivantes:

Valeur de Bleu	Catégorie
—	MB _F NT
≤ 10	MB _F 10
≤ 25	MB _F 25
> 25	MB _F Déclaré
Pas d'exigence	MB _F NR

Tableau 5 – Catégories de Valeur de Bleu

6.4. Matières organiques (EN 1744-1 art. 15) (caractéristique intrinsèque)

La teneur en matières organiques n'est mesurée que dans le cas d'utilisation des granulats avec des liants hydrauliques.

Les résultats sont déclarés.

7. FILLERS

Note: Si du sable contenant plus de 10% de fines est destiné à des applications relevant de la norme EN 13043 (granulats pour mélanges hydrocarbonés) les caractéristiques faisant l'objet des points 7.2.2 et 7.2.3 seront mesurées sur ces fines.

7.1. Granularité (EN 933-10)

Les fillers répondent aux exigences de granularités reprises au tableau suivant :

Dimension de tamis	% de passant en masse	
	Étendue	Etendue Max. sur granulo. déclarée
2 mm	100	
0.125 mm	85-100	10
0.063 mm	70-100	10

Tableau 6 – Granularités applicables aux fillers

7.2. Propriétés générales des fillers

Les propriétés des fillers ne sont mesurées qu'en fonction de leur utilité dans les applications de mélanges hydrocarbonés.

7.2.1. Humidité (EN 1097-5)

L'humidité est inférieure ou égale à 1% pour EN 13043.

7.2.2. Masse volumique (EN 1097-7)

La densité des fillers est mesurée au pycnomètre suivant la norme EN-1097-7. Les résultats sont déclarés.

7.2.3. Pourcentage de vide Rigden du filler compacté sec. (EN 1097-4)

Les résultats déclarés à l'aide d'une des catégories suivantes :

Pourcentage en volume		Catégorie
Etendue des résultats individuels	Etendue Max. sur valeur déclarée par le producteur	
28-38	4	V _{28/38}
38-45	4	V _{38/45}
Pas d'exigence		V _{NR}

Tableau 7 – Catégories de pourcentage de vide Rigden

7.2.4. Delta Bille-Anneau (EN 13179-1)

Le delta Bille-Anneau n'étant pas utilisé en Belgique, la valeur est $\Delta_{R\&B}NR$.

7.2.5. Nocivité des fines

La nocivité des fines est mesurée suivant la norme EN 933-9 et les valeurs sont exprimées suivant l'une des catégories du tableau 5.

7.3. Propriétés des fillers d'apport

7.3.1. Indice de bitume (EN 13179-2)

Pour les fillers répondant à la norme EN-13043 l'indice de bitume est décrit à l'aide d'une des catégories suivantes :

Etendue des résultats individuels	Etendue Max. déclarée par le producteur	
28-39	6	BN _{28/39}
40-52	6	BN _{40/52}
53-62	6	BN _{53/62}
Déclarée	6	BN _{Déclaré}
Pas d'exigence		BN _{NR}

Tableau 8 – Catégories d'indice de bitume

7.3.2. Test Blaine (EN 196-6)

Pour les fillers répondant à la norme EN 12620 les caractéristiques Blaine sont déclarées.

7.3.3. Solubilité dans l'eau (EN 1744-1 art. 16)

L'essai n'étant pas pratiqué en Belgique, la catégorie est WS_{NR}.

7.3.4. Sensibilité à l'eau (EN 1744-4)

Pour les fillers répondant à la norme EN 13043, la valeur est NR.

7.3.5. Teneur en carbonate (EN 196-21) (pour fillers d'apport)

Pour les fillers répondant à la norme EN 13043, les résultats sont décrits à l'aide d'une des catégories suivantes :

Teneur en Carbonates	Catégorie
≥ 90 %	CC ₉₀
≥ 80 %	CC ₈₀
≥ 70 %	CC ₇₀
Pas d'exigence	CC _{NR}

Tableau 9 – Catégories de teneur en carbonate des fillers d'apport

7.3.6. Teneur en hydroxyde de calcium des fillers mixtes (EN 459-2)

Les résultats sont décrits à l'aide d'une des catégories suivantes :

Teneur en Hydroxyde de Ca	Catégorie
≥ 25 %	Ka25
≥ 20 %	Ka20
≥ 10 %	Ka10
< 10 %	KaDéclaré
Pas d'exigence	KaNR

Tableau 10 – Catégories de teneur en hydroxyde de calcium des fillers

8. GRAVILLONS ET GRAVES

8.1. Caractéristiques de fabrication

8.1.1. Dimensions des granulats

Tous les granulats doivent être décrits en termes de classes granulaires définies par les dimensions des ouvertures de maille d/D. Les classes granulaires doivent être spécifiées en utilisant deux dimensions de tamis choisies dans une et une seule des séries suivantes : BS+Set 1 ou BS+Set 2.

Note : un granulat 5.6/10 n'est donc pas conforme aux normes harmonisées.

Série principale de dimension (BS)	Série principale plus série 1 de dimension (BS+Set1)	Série principale plus série 2 de dimension (BS+Set2)
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
—	5.6 (5)	—
—	—	6.3 (6)
8	8	8
—	—	10
—	11.2 (11)	—
—	—	12.5 (12)
—	—	14
16	16	16
—	—	20
—	22.4 (22)	—
31.5 (32)	31.5 (32)	31.5 (32)
—	—	40
—	45	—
—	56	—
63	63	63
—	—	80
—	90	—

Tableau 11 – Dimensions de tamis pour la spécification des dimensions de granulats

Note : le rapport D/d doit être ≥ 1.4

Note : Les valeurs entre parenthèses peuvent être utilisées pour la désignation de la classe granulaire

8.1.2. Granularité (EN 933-1)

Note : Les différentes normes harmonisées présentent des contradictions. En outre pour une même norme une classe granulaire peut présenter plusieurs fuseaux granulométriques. Par exemple pour la EN 12620 il existe 8 fuseaux différents pour une 2/8. Devant la complexité du problème les producteurs ont décidé de standardiser leurs produits.

8.1.2.1. Gravillons

Compte tenu du nombre important de possibilités offertes et des incohérences entre les différentes normes harmonisées, les principales classes de granularité retenues (se rapprochant le plus de la NBN B 11-101) sont les suivantes (voir annexe 1 ou 2) :

Gravillons suivant BS+Set 1 :

2/4, 2/8, 4/8, 4/16, 4/32, 8/11, 8/16, 8/22, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32, 22/45, 32/45, 45/63.

Gravillons suivant BS+Set 2 :

2/4, 2/6, 2/20, 4/6, 4/14, 4/20, 4/32, 6/10, 6/14, 6/20, 10/14, 14/20, 14/32, 20/32, 20/40, 40/63.

Note : Le BS+Set 2 est le choix préférentiel des asphaltateurs.

La teneur en fines des gravillons correspond à une des catégories reprises au tableau suivant :

% à 0.063 mm	Catégorie	EN 13242	EN 12620	EN 13043
≤ 0.5	$f_{0,5}$			x
≤ 1	f_1			x
≤ 1.5	$f_{1,5}$		x	
≤ 2	f_2	x		x
≤ 4	f_4	x	x	x
> 4	$f_{\text{Déclaré}}$	x	x	x
Pas d'exigence	f_{NR}	x	x	x

Tableau 12 – Catégories de teneur en fines applicables aux gravillons

8.1.2.2. Graves

En Belgique les classes granulaires retenues sont les suivantes :

Graves suivant BS+Set 1 : 0/5.6, 0/8, 0/22, 0/32, 0/45, 0/56, 0/63, 0/80.

Graves suivant BS+Set 2 : 0/6.3, 0/8, 0/20, 0/32, 0/40, 0/63, 0/90.

Les graves répondant à la EN 12620 font l'objet d'exigences supplémentaires reprises au tableau suivant :

D	40 ± 20 % de passant en masse sur le tamis	70 ± 20 % de passant en masse sur le tamis
< 11.2	1	4
11.2 – 22.4	2	D/2
≥ 31.5	4	D/2

Tableau 13 – Tolérances complémentaires aux granularités des graves pour EN-12620

La teneur en fines des graves correspond à une des catégories reprises au tableau suivant :

% à 0.063 mm	Catégorie	EN 12620	EN 13242
≤ 3	f_3	x	x
≤ 5	f_5		x
≤ 7	f_7		x
≤ 9	f_9		x
≤ 11	f_{11}	x	
≤ 12	f_{12}		x
≤ 15	f_{15}		x
> 15	$f_{\text{Déclaré}}$	x	x
Pas d'exigence	f_{NR}	x	x

Tableau 14 – Catégories de teneur en fines applicables aux graves

8.1.3. Forme des gravillons (EN 933-1)

La forme des gravillons est décrite suivant une des catégories du tableau ci-après :

Coefficient d'aplatissement	Catégorie	EN 12620	EN 13043	EN 13242
≤ 10	FI ₁₀		x	
≤ 15	FI ₁₅	x	x	
≤ 20	FI ₂₀	x	x	x
≤ 25	FI ₂₅		x	
≤ 30	FI ₃₀		x	
≤ 35	FI ₃₅	x	x	x
≤ 50	FI ₅₀	x	x	x
> 50	FI _{Déclaré}	x	x	x
Pas d'exigence	FI _{NR}	x	x	x

Tableau 15 – Catégories de coefficient d'aplatissement

8.2. Caractéristiques intrinsèques

8.2.1. Résistance à la fragmentation des gravillons (EN 1097-2, art. 5)

La résistance à la fragmentation des gravillons est mesurée sur le granulat élémentaire 10/14 (granularité de référence) est décrite à l'aide d'une des catégories suivantes :

Coefficient Los Angeles	Catégorie
≤ 15	LA ₁₅
≤ 20	LA ₂₀
≤ 25	LA ₂₅
≤ 30	LA ₃₀
≤ 35	LA ₃₅
≤ 40	LA ₄₀
≤ 50	LA ₅₀
≤ 60	LA ₆₀
> 60	LA _{Déclaré}
Pas d'exigence	LA _{NR}

Tableau 16 – Catégories de coefficient Los Angeles

8.2.2. Résistance à l'usure des gravillons (EN 1097-1)

La résistance à l'usure des gravillons est déterminée sur le granulat élémentaire 10/14 (granularité de référence). Le résultat est décrit à l'aide d'une des catégories suivantes :

Coefficient micro-Deval	Catégorie
≤ 10	M _{DE} 10
≤ 15	M _{DE} 15
≤ 20	M _{DE} 20
≤ 25	M _{DE} 25
≤ 30	M _{DE} 30
≤ 35	M _{DE} 35
≤ 50	M _{DE} 50
> 50	M _{DE} Déclaré
Pas d'exigence	M _{DE} NR

Tableau 17 – Catégories de coefficient micro-Deval

8.2.3. Résistance au polissage des gravillons utilisés pour les surfaces de roulement (EN 1097-8)

Le coefficient de polissage accéléré est déterminé sur des granulats passant au tamis de 10 mm et retenus sur un tamis à grilles (voir EN 933-3) de 7.2 mm (granularité de référence). La valeur est décrite à l'aide d'une des catégories suivantes :

Coefficient de polissage accéléré	Catégorie
≥ 68	PSV ₆₈
≥ 62	PSV ₆₂
≥ 56	PSV ₅₆
≥ 50	PSV ₅₀
≥ 44	PSV ₄₄
Valeur intermédiaire ou < 44	PSV _{Déclaré}
Pas d'exigence	PSV _{NR}

Tableau 18 – Catégories de coefficient de polissage accéléré

8.3. Autres caractéristiques (dans le cadre d'essais initiaux)

8.3.1. Masse volumique en vrac (EN 1097-3)

L'essai est applicable aux granulats naturels et artificiels avec $D \geq 6.3$ mm. Les résultats sont déclarés.

8.3.2. Masse volumique réelle et coefficient d'absorption d'eau (EN 1097-6)

La masse volumique réelle et le coefficient d'absorption d'eau sont déclarés.

8.3.3. Teneur en chlorures

Voir 9.1.3.

9. CARACTERISTIQUES LIEES A UNE ORIGINE SPECIFIQUE

9.1. Granulats alluvionnaires

9.1.1. Pourcentage de surfaces cassées (EN 933-5)

La détermination du pourcentage des surfaces cassées (à déterminer dans le cadre d'essais initiaux) s'applique aux graves et gravillons alluvionnaires. Le pourcentage de surface cassée ne s'applique qu'aux granulats répondant aux normes EN 13043 et EN 13242 et est décrit à l'aide d'une des catégories suivantes :

Masse de grains			Catégorie	EN 13043	EN 13242
Entièrement concassés	Semi-concassés et entièrement concassés	Entièrement roulés			
90-100	100	0	C _{100/0}	x	
30-100	95-100	0-1	C _{95/1}	x	
30-100	90-100	0-1	C _{90/1}	x	
30-100	90-100	0-3	C _{90/3}		x
	50-100	0-10	C _{50/10}	x	x
	50-100	0-30	C _{50/30}	x	x
		0-50	C _{NR/50}		x
		0-70	C _{NR/70}		x
Hors Catégorie			C _{Déclaré}	x	x
Pas d'exigence			C _{NR}	x	x

Tableau 19 – Catégories de pourcentage de surfaces cassées

9.1.2. Teneur en coquillages (EN 933-7)

La détermination de la teneur en éléments coquilliers des gravillons (caractéristique intrinsèque) s'applique aux gravillons marins ou aux mélanges en contenant. La teneur en coquillage pour les gravillons est mesurée suivant la norme EN 933-7 et les résultats déclarés à l'aide d'une des catégories suivantes :

Teneur en coquillages	Catégorie
≤ 10	SC ₁₀
> 10	SC _{Déclaré}
Pas d'exigence	SC _{NR}

Tableau 20 – Catégories de teneur en coquillages

9.1.3. Chlorures (EN 1744-1, art7, 8 et 9)

La teneur en chlorures solubles n'est mesurée que dans le cas d'utilisation avec des liants hydrauliques de granulats ayant été en contact avec des eaux salées (caractéristique de fabrication). Dans tous les autres cas la teneur en chlorures solubles suivant EN 1744-1 art. 7, 8 ou 9 est une caractéristique initiale et intrinsèque. Les résultats sont déclarés.

9.2. Laitiers de hauts fourneaux refroidis par air et des scories d'aciérie (caractéristique intrinsèque)

9.2.1. Silicate dicalcique dans les laitiers de hauts fourneaux refroidis par air (EN 1744-1 art. 19.1)

Le granulat ne doit présenter aucune désintégration du silicate dicalcique. Les résultats sont déclarés.

9.2.2. Fer dans les laitiers de hauts fourneaux refroidis par air (EN 1744-1 art. 19.2)

Le granulat ne doit présenter aucune désintégration du fer. Les résultats sont déclarés.

9.2.3. Stabilité volumique des scories d'aciérie (EN 1744-1 art. 19.3)

Les résultats sont décrits à l'aide des catégories suivantes :

% Expansion en volume	Catégorie
≤ 3.5	V _{3,5}
≤ 6.5	V _{6,5}
≤ 10	V ₁₀
> 10	V _{Déclaré}
Pas d'exigence	V _{NR}

Tableau 21 – Catégories de valeurs maximales d'expansion pour les scories d'aciérie

10. CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES COMPLEMENTAIRES

10.1. Résistance au gel-dégel des gravillons (EN 932-3, EN 1097-6)

La sensibilité d'un granulat aux cycles gel-dégel dépend principalement du climat, de l'application, de la nature pétrographique et de la distribution et la taille des pores dans ce granulat. Une analyse pétrographique peut, par la mise en évidence de l'absence de particules et de porosité indésirables, caractériser l'insensibilité au gel-dégel. En outre, un granulat peut être réputé non gélif s'il présente une absorption d'eau suivant EN 1097-6 clause 7 inférieure ou égale à 2%.

Lorsque les méthodes décrites ci-avant ne permettent pas d'affirmer le caractère non gélif du granulat dans les conditions climatiques en vigueur et dans les conditions d'utilisation prévues, la résistance au gel-dégel est mesurée sur le granulat élémentaire 10/14 suivant la norme EN 1367-1 et les résultats sont décrits à l'aide du tableau suivant :

% de perte de masse	Catégorie
≤ 1	F ₁
≤ 2	F ₂
≤ 4	F ₄
> 4	F _{Déclaré}
Pas d'exigence	F _{NR}

Tableau 22 – Catégories de résistance au gel-dégel

La catégorie F2 convient au climat belge.

10.2. Résistance aux chocs thermiques (EN 1367-5)

Cet essai n'est généralement pas utilisé en Belgique. Implicitement la valeur est NR.

10.3. Composition chimique (EN 1744-1)

La composition chimique n'est généralement pas nécessaire.

10.4. Composés contenant du soufre

En Belgique, la teneur en sulfates solubles dans l'acide et la teneur en soufre total ne sont mesurées que dans le cas d'utilisation de laitiers de haut fourneau refroidis par air avec des liants hydrauliques dans des applications particulières.

10.4.1. Sulfates solubles dans l'acide (EN 1744-1 art. 12)

La teneur en sulfates exprimés en % de SO₃ doit être inférieure à 1% et la catégorie est AS_{1,0}.

10.4.2. Soufre total (EN 1744-1 art. 11)

La teneur en soufre est exprimée en pourcentage de S. Elle ne peut être supérieure à 2.0 % pour les laitiers de haut-fourneau refroidis par air. Les résultats sont déclarés.

10.5. Matières organiques (EN 1744-1 art. 15)

La mesure de la teneur en matières organiques (caractéristique intrinsèque) n'est mesurée que dans le cas d'utilisation des granulats avec des liants hydrauliques. Les résultats sont déclarés.

11. DESIGNATION SIMPLIFIEE DES MATERIAUX

Les normes harmonisées précisent la manière dont les matériaux sont désignés et autorisent l'utilisation de codes. Toutefois, compte tenu des divergences et de la grande complexité des normes harmonisées, en Belgique la codification est volontairement restrictive par rapport aux choix proposés et correspond aux usages traditionnels belges. Cette classification ne dispense pas le producteur de renseigner l'ensemble des caractéristiques à un utilisateur qui le souhaite.

11.1. Désignation des sables

11.1.1. Informations de base

Le sable est décrit à l'aide de :

- La nature du granulat.
- La granularité 0/D.
- Le module de finesse.
- L'étendue du fuseau choisie parmi :

Classe	Etendue du fuseau
A	Normale
B	Réduite
C	Restreinte

Tableau 23 – Classification des sables : étendue du fuseau

La catégorie de fines choisie parmi :

% à 0.063 mm	Catégorie
≤ 3	f ₃
≤ 5	f ₅
≤ 7	f ₇
≤ 8	f ₈
≤ 10	f ₁₀
≤ 16	f ₁₆
≤ 22	f ₂₂
≤ 30	f ₃₀
Pas d'exigence	f _{NR}

Tableau 24 – Catégories de teneur en fines applicables aux sables

La classe de propreté choisie parmi :

Classe	Qualité des fines
NT	MB _F NT
a	MB _F 10
b	MB _F 25
c	MB _F Déclaré
d	MB _F NR

Tableau 25 – Classification des sables : propreté

11.1.2. Informations complémentaires

La masse volumique du filler (si sable avec > 10% de fines suivant EN 13043).

Le pourcentage de vides Rigden (voir tableau 7) (si sable avec > 10% de fines suivant EN 13043).

11.1.3. Autres renseignements

Par défaut, toutes autres caractéristiques non explicitement renseignées sont supposées appartenir à la catégorie CNR où C est la caractéristique et NR étant l'abréviation de No Requirement (Pas d'exigence).

11.1.4. Exemples

Nature du granulat	Granularité	Module de finesse	Étendue	Teneur en fines	Propreté	Masse volumique	Vides Rigden
Sable de concassage calcaire	0/2	2,5	A	f16	b	1300 g/m ³	V38/45
Sable naturel	0/1	1,7	A	f3	NT		

Tableau 26 – Exemples de désignation simplifiée des sables

11.2. Désignation des Fillers

11.2.1. Informations de base

Les fillers sont désignés à l'aide de :

Nature du granulat

La masse volumique

Le pourcentage de vides Rigden choisi parmi :

Catégorie
V _{28/38}
V _{38/45}
V _{NR}

Tableau 27 – Catégories de pourcentage de vide Rigden

L'indice de bitume à choisir parmi :

BN _{28/39}
BN _{40/52}
BN _{53/62}
BN _{Déclaré}
V _{NR}

Tableau 28 – Catégories d'indice de bitume

11.2.2. Informations complémentaires

La teneur en carbonate choisie parmi :

%	Catégorie
≥ 90	CC ₉₀
≥ 80	CC ₈₀
≥ 70	CC ₇₀
Pas d'exigence	CC _{NR}

Tableau 29 – Catégories de teneur en carbonate des fillers d'apport

La teneur en hydroxyde de calcium :

%	Catégorie
≥ 25	Ka25
≥ 20	Ka20
≥ 10	Ka10
< 10	KaDéclaré
Pas d'exigence	KaNR

Tableau 30 – Catégories de teneur en hydroxyde de calcium des fillers

11.2.3. Autres renseignements

Par défaut, toutes autres caractéristiques non explicitement renseignées sont supposées appartenir à la catégorie C_{NR} où C est la caractéristique et NR étant l'abréviation de No Requirement (Pas d'exigence).

11.2.4. Exemple

Nature du granulat	Masse volumique	Vides Rigden	Indice de bitume
Filler calcaire	1300 g/m ³	V _{38/45}	BN _{53/62}

Tableau 31 – Exemple de désignation simplifié des fillers

11.3. Désignation des gravillons

11.3.1. Informations de base

Les gravillons sont désignés à l'aide de :

- La nature du granulat
- La granularité d/D
- La classe intrinsèque basée sur :

Classe	LA	MDE	LA+MDE	PSV
A	20	15	25	50
B	25	20	35	50
C	30	25	45	NR
D	35	30	55	NR
E	40	35	65	NR
F	NR			

Tableau 32 – Classification des gravillons : catégories intrinsèques

Le coefficient d'aplatissement basé sur :

Classe	FI		
	D≤6.3	6.3<D≤11.2	D>11.2
I	25	20	15
II	30	25	20
III	35	30	30
IV	50	35	35
V	NR		

Tableau 33 – Classification des gravillons : catégories de coefficient d'aplatissement

La catégorie de fines choisie parmi :

% à 0.063 mm	Catégorie
≤ 0.5	f _{0,5}
≤ 1	f ₁
≤ 1.5	f _{1,5}
≤ 2	f ₂
≤ 4	f ₄
> 4	f _{Déclaré}
Pas d'exigence	f _{NR}

Tableau 34 – Catégories de teneur en fines applicables aux gravillons

11.3.2. Autres renseignements

Par défaut, toutes autres caractéristiques non explicitement renseignées sont supposées appartenir à la catégorie C_{NR} où C est la caractéristique et NR étant l'abréviation de No Requirement (Pas d'exigence).

11.3.3. Exemple

Nature du granulat	Granularité	Classe intrinsèque	Classe de Fabrication	Teneur en fines
Concassé de porphyre	6/10	B	I	f1

Tableau 35 – Exemple de désignation simplifiée des gravillons

11.4. Désignation des graves

11.4.1. Informations de base

Les graves sont désignées à l'aide de :

- La nature du granulat.
- La granularité 0/D.
- La classe intrinsèque (voir tableau 32).
- La catégorie de fines choisie parmi :

% à 0.063 mm	Catégorie
≤ 3	f ₃
≤ 5	f ₅
≤ 7	f ₇
≤ 9	f ₉
≤ 11	f ₁₁
≤ 12	f ₁₂
≤ 15	f ₁₅
> 15	f _{Déclaré}
Pas d'exigence	f _{NR}

Tableau 36 – Catégories de teneur en fines applicables aux graves

11.4.2. Autres renseignements

Par défaut, toutes autres caractéristiques non explicitement renseignées sont supposées appartenir à la catégorie C_{NR} où C est la caractéristique et NR étant l'abréviation de No Requirement (Pas d'exigence).

11.4.3. Exemple

Nature du granulat	Granularité	Classe intrinsèque	Teneur en fines
Béton recyclé	0/56	F	f3

Tableau 37 – Exemple de désignation simplifiée des graves

11.5. Eléments figurant sur bon de livraison

11.5.1. Mentions obligatoires

Sur le bon de livraison doivent figurer au moins les éléments suivants :

- Désignation simplifiée du produit.
- Logo de la marque CE.
- La liste de normes harmonisées pour lesquelles les caractéristiques sont garanties.
- Le nom du producteur et siège de production (et le N° d'identification si certification suivant le système 2+).
- Le nom et le N° d'identification de l'organisme notifié si certification suivant le système 2+.
- La mention "toutes autres catégories NR".

11.5.2. Mentions Facultatives

- La référence à un N° de fiche technique et/ou de contrat reprenant in extenso toutes les caractéristiques du produit.

12. CONTROLE DES EXIGENCES EN CAS DE CONTESTATION

Si un utilisateur conteste la conformité d'un produit, la procédure suivante sera adoptée :

1. Echantillonnage contradictoire en présence du producteur.
2. Quartage de l'échantillon de manière à constituer 4 échantillons à tester.
3. Contrôle de l'échantillon par le producteur.
4. Si le résultat est conforme, analyse dans un labo agréé choisi en commun par le producteur et l'utilisateur. Le résultat doit être conforme ; sinon le produit est réputé non-conforme.
5. En cas de désaccord sur la désignation du labo agréé, chaque partie envoie son échantillon dans le labo agréé de son choix. Si un des deux résultats est non-conforme, le produit est réputé non-conforme sauf si la différence entre les 2 résultats dépasse la limite de reproductibilité. Dans ce cas on retiendra la moyenne des 2 résultats comme valeur déterminante.

13. ANNEXES

Annexe 1 : Principales granularités des gravillons retenues en Belgique (BS+Set1)

Granularité suivant BS +Set1														
	1	2	2,8	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63	90	125
2/4	0-5	0-20	25-70 ⁽³⁾ e = ± 15	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100								
2/8	0-5	0-20		25-70 ⁽³⁾ e = ± 17,5		85-99	98-100	100						
4/8		0-5		0-20	25-70 ⁽³⁾ e = ± 15	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100						
4/16		0-5		0-20 ⁽²⁾		25-70 e = ± 17,5		85-99 ⁽²⁾	98-100	100				
4/31,5		0-5		0-20 ⁽²⁾				25-70 e = ± 17,5		85-99	98-100	100		
8/11,2				0-5		0-20	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100					
8/16				0-5		0-20	25-70 ⁽³⁾ e = ± 15	85-99	98-100	100				
8/22,4				0-5		0-20 ⁽²⁾		25-70 e = ± 15	85-99 ⁽²⁾	98-100	100			
11,2/16					0-5	0-20	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100					
16/22,4						0-5	0-20	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100				
16/31,5						0-5	0-20	25-70 ⁽³⁾ e = ± 15	85-99	98-100	100			
22,4/31,5							0-5	0-20	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100			
22,4/45							0-5	0-20	25-70 ⁽³⁾ e = ± 15	85-99	98-100	100		
31,5/45								0-5	0-20	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100		
45/63									0-5	0-20	80-99 ⁽¹⁾	98-100	100	

(1) : Les limites sur "D" sont [85 - 99] pour les classes granulaires élémentaires (calibres de base) répondant à la norme EN 13043.

(2) : Les limites sur "d" et "D" sont respectivement [0 - 15] et [90 - 99] pour les gravillons répondant à la norme EN 12620.

(3) : L'imposition sur ce tamis intermédiaire n'existe pas lorsque le gravillon répond uniquement à la norme EN 12620.

Annexe 3 : Tamis pour la mesure de la granularité des gravillons (BS+Set1)

Liste des tamis obligatoires à utiliser (mm) lors de la détermination de la granularité (SET 1)														
Classe	1.0	2.0	2.8	4.0	5,6	8.0	11,2	16.0	22,4	31,5	45.0	63.0	90.0	125.0
2/4	x	x	+	x	x	x								
2/5,6	x	x		+	x	x	x							
2/8	x	x		+		x	x	x						
2/11,2	x	x			x		x	x	x					
2/16	x	x				x		x	x	x				
2/22,4	x	x					x		x	x	x			
2/31,5	x	x						x		x	x	x		
2/45	x	x							x		x	x	x	
2/63	x	x								x		x	x	x
4/5,6		x		x	x	x	x							
4/8		x		x	+	x	x	x						
4/11,2		x		x		+	x	x	x					
4/16		x		x		x		x	x	x				
4/22,4		x		x			x		x	x	x			
4/31,5		x		x				x		x	x	x		
4/45		x		x					x		x	x	x	
4/63		x		x						x		x	x	x
5,6/8			x		x	x	x	x						
5,6/11,2			x		x	+	x	x	x					
5,6/16			x		x		x	x	x	x				
5,6/22,4			x		x		x		x	x	x			
5,6/31,5			x		x			x		x	x	x		
5,6/45			x		x				x		x	x	x	
5,6/63			x		x					x		x	x	x
8/11,2				x		x	x	x	x					
8/16				x		x	+	x	x	x				
8/22,4				x		x		x	x	x	x			
8/31,5				x		x			x	x	x	x		
8/45				x		x			x		x	x	x	
8/63				x		x				x		x	x	x
11,2/16					x		x	x	x	x				
11,2/22,4					x		x	+	x	x	x			
11,2/31,5					x		x		x	x	x	x		
11,2/45					x		x		x		x	x	x	
11,2/63					x		x			x		x	x	x
16/22,4						x		x	x	x	x			
16/31,5						x		x	+	x	x	x		
16/45						x		x		x	x	x	x	
16/63						x		x			x	x	x	x
22,4/31,5							x		x	x	x	x		
22,4/45							x		x	+	x	x	x	
22,4/63							x		x		x	x	x	x
31,5/45								x		x	x	x	x	
31,5/63								x		x	+	x	x	x
45/63									x		x	x	x	x

+ Exigé uniquement par EN 13043 et 13242

Annexe 4 : Tamis pour la mesure de la granularité des gravillons (BS+Set2)

Liste des tamis obligatoires à utiliser (mm) lors de la détermination de la granularité (SET 2)																																
Classe	1,8	2,8	2,8	3,15	4,0	4,5	5,0	5,8	6,3	7,1	8,0	9,0	10,0	11,2	12,5	14,0	16,0	18,0	20,0	22,4	25,0	28,0	31,5	40,0	45,0	50,0	63,0	80,0	90,0	125,0		
34	x	x	*																													
38,3	x	x																														
38	x	x																														
216	x	x																														
212,5	x	x																														
214	x	x																														
216	x	x																														
220	x	x																														
231,6	x	x																														
240	x	x																														
263	x	x																														
46,3	x	x																														
48	x	x																														
476	x	x																														
472,5	x	x																														
474	x	x																														
476	x	x																														
426	x	x																														
431,5	x	x																														
440	x	x																														
463	x	x																														
6,316																																
6,312,5																																
6,314																																
6,316																																
6,320																																
6,321,5																																
6,340																																
6,363																																
812,5																																
874																																
876																																
820																																
831,6																																
840																																
863																																
16/14																																
16/16																																
16/20																																
16/21,3																																
16/40																																
16/63																																
12,5/20																																
12,5/21,3																																
12,5/40																																
12,5/63																																
14/20																																
14/21,3																																
14/40																																
14/63																																
16/21,3																																
16/40																																
16/63																																
20/21,3																																
20/40																																
20/63																																
21,6/40																																
40/63																																

Annexe 5 : Exigences pour la granularité des gravillons (BS+Set1)

	Gc 85/20	Gc 80/20	Gc 90/15	Gc 90/10	Gc 90/15	Gc 90/20	Gc 85/15	Gc85/20	Gc 85/35	Gc 85/15	Gc 80/20
2/4	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/5,6	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/8	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/11,2	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/16			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/22,4			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/45			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/5,6	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
4/8	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
4/11,2	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
4/16			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/22,4			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/45			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,6/8	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
5,6/11,2	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
5,6/16			x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,6/22,4			x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,6/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,6/45			x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,6/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/11,2	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
8/16	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
8/22,4			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/45			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
11,2/16	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
1,2/22,4	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
1,2/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
11,2/45			x	x	x	x	x	x	x	x	x
11,2/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
16/22,4	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
16/31,5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
16/45			x	x	x	x	x	x	x	x	x
16/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2,4/31,5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
22,4/45	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
22,4/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
31,5/45	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
31,5/63	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
45/63	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x

Annexe 6 : Exigences pour la granularité des gravillons (BS+Set2)

Classe	Catégories de granularité parmi lesquelles les classes granulaires doivent se positionner (BS+SET 2).										
	EN 12620			EN 13043					EN 13242		
	Gc 85/20	Gc 80/20	Gc 90/15	Gc 90/10	Gc 90/15	Gc 90/20	Gc 85/15	Gc 85/20	Gc 85/35	Gc 85/15	Gc 80/20
2/4	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/6,3	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/8	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/10	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2/12,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/14			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/16			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/20			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
2/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/6,3	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
4/8	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
4/10	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
4/12,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/14			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/16			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/20			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
4/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/8	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/10	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/12,5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/14			x	x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/16			x	x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/20			x	x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
6,3/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/10	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
8/12,5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
8/14	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
8/16	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
8/20			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
8/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
10/12,5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
10/14	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
10/16	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
10/20	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
10/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
10/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
10/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
12,5/14	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
12,5/16	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
12,5/20	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
12,5/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
12,5/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
12,5/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
14/16	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
14/20	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
14/31,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x
14/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
14/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
16/20	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
16/31,5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
16/40			x	x	x	x	x	x	x	x	x
16/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
20/31,5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
20/40	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
20/63			x	x	x	x	x	x	x	x	x
31,5/40	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
31,5/63	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
40/63	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x

Annexe 7 : Exigences pour la granularité des graves (BS+Set1)

Liste des tamis obligatoires à utiliser (mm) et pourcentage de passant en masse pour la détermination de la granularité (SET 1)									
G_A90	8.0	11,2	16.0	22,4	31,5	45.0	63.0	90.0	125.0
0/8	90-99	98-100	100						
0/11,2		90-99	98-100	100					
0/16			90-99	98-100	100				
0/22,4				90-99	98-100	100			
0/31,5					90-99	98-100	100		
0/45						90-99	98-100	100	
0/63							90-99	98-100	100

G_A85	8.0	11,2	16.0	22,4	31,5	45.0	63.0	90.0	125.0
0/8	85-99	98-100	100						
0/11,2		85-99	98-100	100					
0/16			85-99	98-100	100				
0/22,4				85-99	98-100	100			
0/31,5					85-99	98-100	100		
0/45						85-99	98-100	100	
0/63							85-99	98-100	100

G_A80	8.0	11,2	16.0	22,4	31,5	45.0	63.0	90.0	125.0
0/8	80-99	98-100	100						
0/11,2		80-99	98-100	100					
0/16			80-99	98-100	100				
0/22,4				80-99	98-100	100			
0/31,5					80-99	98-100	100		
0/45						80-99	98-100	100	
0/63							80-99	98-100	100

G_A75	8.0	11,2	16.0	22,4	31,5	45.0	63.0	90.0	125.0
0/8	75-99		100						
0/11,2		75-99		100					
0/16			75-99		100				
0/22,4				75-99		100			
0/31,5					75-99		100		
0/45						75-99		100	
0/63							75-99		100

Annexe 8 : Exigences pour la granularité des graves (BS+Set2)

Liste des tamis obligatoires à utiliser (mm) et pourcentage de passant en masse pour la détermination de la granularité (SET 2)																						
0,60	6,3	8,0	9,0	10,0	11,2	12,5	14,0	16,0	18,0	20,0	22,4	25,0	28,0	31,5	40,0	45,0	56,0	63,0	80,0	96,0	125,0	
0,6,3	95-99	98-100	100	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,8	50-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,10	90-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,12,5	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,14	90-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,16	90-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,20	90-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,31,5	90-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,40	90-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,63	90-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,65	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,8	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,10	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,12,5	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,14	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,16	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,20	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,31,5	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,40	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,63	85-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,60	6,3	8,0	9,0	10,0	11,2	12,5	14,0	16,0	18,0	20,0	22,4	25,0	28,0	31,5	40,0	45,0	56,0	63,0	80,0	96,0	125,0	
0,6,3	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,8	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,10	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,12,5	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,14	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,16	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,20	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,31,5	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,40	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,63	80-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,75	6,3	8,0	9,0	10,0	11,2	12,5	14,0	16,0	18,0	20,0	22,4	25,0	28,0	31,5	40,0	45,0	56,0	63,0	80,0	96,0	125,0	
0,6,3	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,8	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,10	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,12,5	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,14	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,16	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,20	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,31,5	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,40	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,63	75-99	98-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

TABLE DES MATIERES

1. AVANT-PROPOS	1
2. CONTENU DU MEMENTO	3
3. REFERENCES NORMATIVES	4
4. TERMES ET DEFINITIONS	6
5. IDENTIFICATION PETROGRAPHIQUE ET ECHANTILLONNAGE	8
5.1. Identification pétrographique (EN 932-2)	8
5.2. Echantillonnage (EN 932-1 et EN 932-2)	8
5.2.1. Généralités	8
5.2.2. Masse de l'échantillon global.	8
5.2.3. Mode de prélèvement	8
6. SABLE	9
6.1. Granularité (EN 933-1) (caractéristique de fabrication)	9
6.2. Angularité des sables (EN 933-6) (caractéristique de fabrication)	10
6.3. Qualité des fines (EN 933-9) (caractéristiques de fabrication)	10
6.4. Matières organiques (EN 1744-1 art. 15) (caractéristique intrinsèque)	10
7. FILLERS	11
7.1. Granularité (EN 933-10)	11
7.2. Propriétés générales des fillers	11
7.2.1. Humidité (EN 1097-5)	11
7.2.2. Masse volumique (EN 1097-7)	11
7.2.3. Pourcentage de vide Rigden du filler compacté sec (EN 1097-4)	11
7.2.4. Delta Bille-Anneau (EN 13179-1)	11
7.2.5. Nocivité des fines	11
7.3. Propriétés des fillers d'apport	12
7.3.1. Indice de bitume (EN-13179-2)	12
7.3.2. Test Blaine (EN 196-6)	12
7.3.3. Solubilité dans l'eau (EN 1744-1 art. 16)	12
7.3.4. Sensibilité à l'eau (EN 1744-4)	12
7.3.5. Teneur en carbonate (EN 196-21) (pour fillers d'apport)	12
7.3.6. Teneur en hydroxyde de calcium des fillers mixtes (EN 459-2)	12
8. GRAVILLONS ET GRAVES	13
8.1. Caractéristiques de fabrication	13
8.1.1. Dimensions des granulats	13
8.1.2. Granularité (EN 933-1)	13
8.1.3. Forme des gravillons (EN 933-1)	15
8.2. Caractéristiques intrinsèques	15
8.2.1. Résistance à la fragmentation des gravillons (EN 1097-2, art 5)	15
8.2.2. Résistance à l'usure des gravillons (EN 1097-1)	15
8.2.3. Résistance au polissage des gravillons utilisés pour les surfaces de roulement (EN 1097-8)	16
8.3. Autres caractéristiques (dans le cadre d'essais initiaux)	16
8.3.1. Masse volumique en vrac (EN 1097-3)	16
8.3.2. Masse volumique réelle et coefficient d'absorption d'eau (EN 1097-6)	16
8.3.3. Teneur en chlorures	16
9. CARACTERISTIQUES LIEES A UNE ORIGINE SPECIFIQUE	17
9.1. Granulats alluvionnaires	17
9.1.1. Pourcentage de surfaces cassées (EN 933-5)	17
9.1.2. Teneur en coquillages (EN 933-7)	17
9.1.3. Chlorures (EN 1744-1, art7, 8 et 9)	17
9.2. Laitiers de hauts fourneaux refroidis par air et des scories d'aciérie (caractéristique intrinsèque) ..	18
9.2.1. Silicate dicalcique dans les laitiers de hauts fourneaux refroidis par air (EN 1744-1 art. 19.1)	18
9.2.2. Fer dans les laitiers de hauts fourneaux refroidis par air (EN 1744-1 art. 19.2)	18
9.2.3. Stabilité volumique des scories d'aciérie (EN 1744-1 art. 19.3)	18

10. CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES COMPLEMENTAIRES	19
10.1. Résistance au gel-dégel des gravillons (EN 932-3, EN 1097-6)	19
10.2. Résistance aux chocs thermiques (1367-5)	19
10.3. Composition chimique (EN 1744-1)	19
10.4. Composés contenant du soufre	19
10.4.1. Sulfates solubles dans l'acide (EN 1744-1 art. 12)	19
10.4.2. Soufre total (EN 1744-1 art. 11)	19
10.5. Matières organiques (EN 1744-1 art. 15)	19
11. DESIGNATION SIMPLIFIEE DES MATERIAUX	20
11.1. Désignation des sables	20
11.1.1. Informations de base	21
11.1.2. Informations complémentaires	21
11.1.3. Autres renseignements	21
11.1.4. Exemples	21
11.2. Désignation des Fillers	21
11.2.1. Informations de base	21
11.2.2. Informations complémentaires	21
11.2.3. Autres renseignements	22
11.2.4. Exemple	22
11.3. Désignation des gravillons	22
11.3.1. Informations de base	22
11.3.2. Autres renseignements	23
11.3.3. Exemple	23
11.4. Désignation des graves	23
11.4.1. Informations de base	23
11.4.2. Autres renseignements	24
11.4.3. Exemple	24
11.5. Eléments figurant sur bon de livraison	24
11.5.1. Mentions obligatoires	24
11.5.2. Mentions Facultatives	24
12. CONTROLE DES EXIGENCES EN CAS DE CONTESTATION	25
13. ANNEXES	26

