

Aide mémoire qualité des granulats



1 Introduction	03
2 Quels sont les principaux essais effectués sur les granulats, à quelle fréquence et pourquoi les fait-on ?	04-09
3 Comment prélever un échantillon de granulat ?	10
4 Qu'est-ce que le Marquage CE, la marque NF-Granulats, la certification ISO 9001 ? Quelles différences ?	11
5 Quelle norme pour quel usage ? A quelle utilisation le marquage CE réglementaire s'applique-t-il ?	12-13
6 Quels sont les principaux coûts de la qualité ?	14
7 Quels sont les documents qualité pouvant être diffusés par GSM ?	15-17
8 Assistance technique : quelles sont les possibilités offertes par GSM et le Groupe ?	18

Depuis une quinzaine d'années, le domaine de la qualité des granulats s'est considérablement enrichi.

La venue de **nouvelles normes** de spécifications de produits (françaises puis européennes), du **marquage CE obligatoire** au 1^{er} juin 2004 avec ses systèmes d'attestation de conformité de niveau 4 ou 2+, de certification de produits (**NF Granulats**) ou de système qualité (**ISO 9001**) ont en effet complexifié l'approche technique de l'utilisation des granulats en fonction de leurs usages.

Ce document synthétise l'essentiel de ce qu'il faut retenir en matière de qualité et répond aux questions les plus couramment posées. Il présente également les offres d'**assistance technique** de GSM tant au niveau de l'évaluation des produits que de l'expertise approfondie (formulation, process...).



Quels sont les principaux essais effectués sur les granulats, à quelle fréquence et pourquoi les fait-on ?

Caractéristique mesurée Symbole Produit(s) contrôlé(s)	A quoi sert l'essai ?	Pourquoi l'essai est-il demandé ?	Norme d'essai	Fréquence normative des essais
Absorption d'eau WA ₂₄ ou Ab Sable et gravillon	Mesurer la capacité d'un granulat à absorber de l'eau. Valeur courante : < 5%	Prise en compte de cette caractéristique dans le calcul du rapport Eau efficace/Ciment dans les bétons. Estimation de l'aptitude du granulat à influencer sur la rhéologie du béton.	NF EN 1097-6	CE : 1/an NF : 2/an
Alcalins actifs (teneur en) Na ₂ O équivalent Sable et gravillon	Déterminer la teneur en alcalins actifs (solubles dans l'eau de chaux) des granulats.	Cette information est indispensable pour établir une formulation adéquate des bétons en cas d'utilisation de granulats potentiellement réactifs.	Méthode LPC n° 37	CE : - NF : 1/an
Alcali-réaction Ar Sable et gravillon	Classer un granulat vis-à-vis de ce phénomène. La silice réactive contenue dans le granulat peut, en présence d'alcalins et d'eau, provoquer des phénomènes de gonflement détériorant les bétons. 3 types d'essai sont possibles : chimique et pétrographique, longue durée et test accéléré. Seuls font référence les deux premiers. Les tests accélérés sont facultatifs et donnent généralement des résultats plus sévères.	Prévention des désordres liés aux phénomènes d'alcali-réaction. Cet élément est indispensable pour établir une formulation adéquate des bétons. 3 qualifications possibles : - NR (non réactif) - PR (potentiellement réactif) - PRP (potentiellement réactif à effet de pessimum)	FD XP P 18-542 et XP P 18-594	CE : 1/an NF : 1/ 2 ans L'essai peut durer 8 mois
Aplatissement (coefficient d') FI Gravillon	Evaluer la forme des granulats, ceux-ci pouvant, selon leur origine et leur nature, avoir des formes anguleuses, nodulaires, plates ou allongées. Le coefficient d'aplatissement permet de caractériser la forme des granulats. Plus la valeur est faible, plus le granulat présente des formes cubiques ou sphériques.	La forme des granulats influence sur la rhéologie, la mise en place et la résistance mécanique des bétons, graves et enrobés.	NF EN 933-3	CE : 1/mois NF : 1/mois
Argile (teneur en boulettes d') Arg Gravillon	Déterminer par comptage manuel les boulettes d'argile contenues dans une masse donnée de gravillon. Valeur courante : < 1%	Influence sur la prise des bétons et sur la durabilité des ouvrages (réaction avec les aluminates du ciment et phénomène de gonflement).	NF P 18-545	CE : 1/an NF : 2/an
Bleu (valeur de) MB sur 0/2 MB _F sur fines Sable (MB et MB _F) et gravillon (MB _F)	Quantifier la nature argileuse des fines et déterminer leur concentration. Les valeurs courantes dépendent des utilisations : couches de chaussée ou BPE.	Les fines de nature argileuse peuvent entraîner des effets secondaires importants même lorsque leur teneur dans les sables est faible : - Résistance du béton - Stabilité des chaussées - Rhéologie des bétons	NF EN 933-9	CE : 1/sem. NF : 2/sem.
Chlore (teneur en) Cl Ca Sable et gravillon	Déterminer chimiquement la teneur en chlorures contenus dans les granulats. La valeur est donnée à titre indicatif. Chlorures solubles dans l'eau = naturels Chlorures solubles dans l'acide = recyclés	Une concentration trop importante en chlorures dans les granulats peut entraîner une accélération de la prise et du durcissement des bétons. De plus, la teneur en chlorures est réglementée pour de nombreux produits en béton armé (prévention de la corrosion des armatures).	Naturels : NF EN 1744-1 Article 7, 8 ou 9 Recyclés : NF EN 1744-5	CE : Marins : 1/sem. Autres : 1/ 2 ans NF : Marins : 1/sem. Autres : 1/an CE et NF : recyclés : 2/an
Classification Rcu - Ra - Rb - XRg - FI Gravillon recyclé	Déterminer manuellement les constituants contenus dans un gravillon recyclé (béton, bitume, céramique, indésirables et flottants).	Choix des granulats recyclés en fonction de leur usage final.	NF EN 933-11	CE : 1/mois NF : 1/mois

Caractéristique mesurée Symbole Produit(s) contrôlé(s)	A quoi sert l'essai ?	Pourquoi l'essai est-il demandé ?	Norme d'essai	Fréquence normative des essais
Coefficient de polissage accéléré PSV ou RPA Gravillon	Evaluer l'aptitude des gravillons routiers à se polir sous l'effet du trafic. Le but de l'essai est de fournir une mesure relative. Valeur courante de PSV : > 50 et de RPA : > 58	Sert pour les techniques routières. La valeur de PSV ou RPA permet de définir si le matériau peut ou non être utilisé en couche de roulement (bonne adhérence des véhicules).	NF EN 1097-8 ou XP P 18-580	CE : 1/an NF : 1/an
Coquilliers (teneur en éléments) SC Gravillon	Déterminer par comptage manuel les éléments coquilliers contenus dans une masse donnée de gravillon. Valeur courante : < 10%	La forme et l'absorption des coquillages influent sur la rhéologie et la résistance des bétons.	NF EN 933-7	CE : 1/an NF : 2/an
Ecoulement (coefficient d') E _{CS} Sable	Déterminer le temps de passage d'un échantillon de sable 0/2 à travers un appareil muni d'une ouverture de 12 mm. Estimation de l'angularité des matériaux. Valeurs courantes : Sables roulés < 30 sec. - Sables concassés > 30 sec.	Sert pour les techniques routières. C'est aussi un moyen de suivre la régularité des produits	NF EN 933-6	CE : 1/an NF : 2/an
Equivalent de sable SE (10) Sable	Evaluer la nocivité des fines contenues dans le sable. Le principe de l'essai consiste à faire flocculer les fines contenues dans le sable au moyen d'une solution lavante appropriée. Les valeurs courantes dépendent des utilisations : couches de chaussée ou BPE.	Les fines de nature argileuse peuvent entraîner des effets secondaires importants même lorsque leur teneur dans les sables est faible : - Résistance du béton - Stabilité des chaussées - Rhéologie des bétons	NF EN 933-8	CE : 1/sem. NF : 2/sem.
Friabilité des sables FS Sable	Mesurer la résistance à l'usure par frottement entre les grains d'un même sable et une charge abrasive (usure par attrition) sur une classe granulaire donnée. Plus la valeur est faible, plus le sable est résistant. Valeur courante : < 45	Sert pour les techniques routières. La valeur de FS détermine l'usage du matériau en terme de stabilité et de durabilité des chaussées.	P 18-576	CE : sur demande NF : sur demande
Gel (sensibilité au) F Gravillon	Evaluer l'aptitude des gravillons à résister aux phénomènes de gel et dégel. Valeur courante : < 4 L'essai n'est réalisé que si l'absorption d'eau est supérieure à 1% ou le Los Angeles inférieur à 25.	L'action du gel, due à la transformation de l'eau en glace, est particulièrement dangereuse pour les granulats. On constate notamment lorsque la roche est poreuse, une ouverture des fissures qui entraîne un éclatement des gravillons. Cela influe sur la durabilité des ouvrages réalisés (bétons, chaussées) en terme de résistance.	NF EN 1367-1	CE : 1/ 2 ans NF : 1/ 2 ans L'essai peut durer 1 mois
Granularité Sable et gravillon	Déterminer la distribution dimensionnelle des grains.	Sert à établir précisément les compositions de bétons, graves et enrobés bitumineux.	NF EN 933-1	CE : 1/sem. NF : 2/sem.
Impuretés prohibées ImP Sable et gravillon	Déterminer la masse de débris végétaux, particules de bois, charbons ou résidus divers (coke, mâchefer, scories...) contenue dans un échantillon donné. Valeur courante : < 0.1%	Pour éviter d'altérer la prise, les résistances mécaniques, la durabilité et l'aspect des bétons.	NF P 18-545	CE : 1/an NF : 2/an
Influence sur le temps de prise des ciments A Sable et gravillon recyclé	Déterminer l'influence des granulats recyclés sur le temps de prise des ciments.	Certains composants contenus dans les granulats recyclés peuvent accélérer ou retarder la prise des ciments dans la fabrication du béton.	NF EN 1744-6	CE : 2/an NF : 1/mois

Caractéristique mesurée Symbole Produit(s) contrôlé(s)	A quoi sert l'essai ?	Pourquoi l'essai est-il demandé ?	Norme d'essai	Fréquence normative des essais
Los Angeles LA gravillon	Evaluer la résistance aux chocs (essai d'usure par fragmentation) sur une classe granulaire donnée. Plus la valeur est faible, plus le granulat est résistant.	La valeur de LA détermine l'usage du matériau en terme de résistance finale des ouvrages réalisés (bétons hydrauliques et bitumineux, assises des chaussées).	NF EN 1097-2	CE : 1/an NF : 2/an
Masse volumique réelle MVR Sable et gravillon	Déterminer la masse volumique réelle de la roche (rapport de la masse sèche divisée par le volume).	Vérification de la régularité minéralogique des matériaux. Calcul des rendements volumiques des formules de béton.	NF EN 1097-6	CE : 1/an NF : 2/an
Micro Deval en présence d'Eau MDE Gravillon	Mesurer la résistance à l'usure par frottement entre les grains d'un même granulat et une charge abrasive (usure par attrition) sur une classe granulaire donnée d'un gravillon. Plus la valeur est faible, plus le granulat est résistant.	Sert pour les techniques routières. La valeur de MDE détermine l'usage du matériau en terme de stabilité et de durabilité des chaussées.	NF EN 1097-1	CE : 1/an NF : 2/an
Module de finesse FM Sable	Exprimer sous forme d'indice numérique la finesse d'un sable ou d'une grave.	Sert à qualifier le sable ou la grave en terme d'indice de finesse : Fin : < 2.3 - Moyen : entre 2.3 et 3.2 - Gros : > 3.2	NF EN 12620 et NF P 18-545	CE : 1/sem. NF : 2/sem.
Polluants organiques PO Sable	Détecter, par méthode colorimétrique, la présence éventuelle de dépôts de matières organiques d'origine animale ou végétale.	La présence de matières organiques, même en très faible quantité, peut avoir une influence nuisible sur la prise et le durcissement des bétons.	NF EN 1744-1 Article 15	CE : 1/an NF : 1/an
Soufre (teneur en) S Sable et gravillon	Déterminer chimiquement (par attaque oxydante) la teneur en soufre des granulats. La teneur s'exprime en S et doit être inférieure à 1%.	Si la teneur en soufre dans les granulats est élevée, risque de : - Corrosion des armatures des bétons armés. - Détérioration du parement (si le soufre est présent sous forme de pyrite de dimension > 2 mm).	NF EN 1744-1 Article 11	CE : 1/an NF : 1/an
Sulfates (teneur en) AS Sable et gravillon SS Sable et gravillon recyclés	Déterminer chimiquement la teneur en sulfates des granulats. Solubilisation dans l'acide : naturel Solubilisation dans l'eau : recyclé La teneur s'exprime en SO ₃ et doit être inférieure à 0.2%.	Si la teneur en sulfates est élevée, risque de : - Gonflement pouvant aller jusqu'à l'éclatement des gravillons. - Gonflement avec les aluminates du ciment. Cela influe sur la durabilité des ouvrages réalisés (chute de résistance des bétons).	NF EN 1744-1 Article 12 (naturel) Article 10.2 (recyclé)	Naturels : CE : 1/an NF : 1/an Recyclés : CE : 1/mois NF : 1/mois
Surfaces cassées C Gravillon	Déterminer par triage manuel le pourcentage de gravillons présentant des surfaces partiellement ou totalement cassées. Valeur courante : > 90%	Utilisé en techniques routières pour les gravillons concassés d'origine alluvionnaire.	NF EN 933-5	CE : 1/mois NF : 1/mois
Teneur en eau W Sable et gravillon	Déterminer par séchage le pourcentage d'eau contenu dans les granulats. Valeurs indicatives comprises entre 4 et 8% pour des granulats d'absorption inférieure à 3%.	Influence sur la rhéologie des bétons.	NF EN 1097-5	CE : 1/sem. NF : 2/sem.
Teneur en fines f Sable et gravillon	Déterminer le pourcentage de passants au tamis de 0.063 mm.	Influence sur la rhéologie, l'aspect de surface des bétons et la compacité des enrobés.	NF EN 933-1	CE : 1/sem. NF : 2/sem.

3 Comment prélever un échantillon de granulat ?

Pour que la caractéristique mesurée soit la plus représentative possible du lot que l'on veut contrôler, il est nécessaire d'être **extrêmement rigoureux** dans la réalisation du prélèvement qu'il soit sur un camion, une barge ou un stock.

Des règles précises sont à respecter et notamment :

- **Prélever l'échantillon à plusieurs endroits** (haut ou pied, avant ou arrière de stock, dessus de benne de camion ou de barge...)
- **Homogénéiser au préalable le lot** à prélever avec un moyen approprié (pelle, godet de chargeur...).
- **Effectuer au minimum 10 prises** élémentaires (500 g à 1 kg chacune) réparties régulièrement sur l'ensemble du stock.
- **Réunir ensuite l'ensemble des prises** élémentaires pour homogénéisation et quartage avant toute réalisation d'essai.



4 Qu'est-ce que le Marquage CE, la marque NF-Granulats, la certification ISO 9001 ? Quelles différences ?

Le marquage CE est un passeport obligatoire depuis le 1^{er} juin 2004 pour la mise sur le marché des granulats. Dans ce cadre, le producteur doit déclarer que **le granulat satisfait aux exigences des normes européennes** concernées.

Deux niveaux d'attestation de conformité sont possibles :

- **Sans certificat** de maîtrise de la production (autodéclaration du producteur) : **niveau 4**
- **Avec certificat** de maîtrise de la production délivré par un organisme notifié : **niveau 2+**. **L'ensemble des sites GSM, CCB et filiales est sous niveau d'attestation 2+.**

Risques encourus en cas de non respect des exigences du marquage CE :

Sanctions pénales

- Absence de marquage CE : 1500 € d'amende (par unité de livraison). 3000 € en cas de récidive.
- Produits marqués CE mais non respect des exigences (délit de tromperie) : 37 500 € d'amende et jusqu'à 2 ans d'emprisonnement.

Sanctions administratives

- Dans tous les cas, arrêt de la commercialisation des produits jusqu'à remise en conformité.
- En cas de poursuite de la vente des produits : 375 000 € d'amende et jusqu'à 3 ans d'emprisonnement.

La marque NF-Granulats est une marque de qualité volontaire qui prouve, par un contrôle externe (organisme agréé), la **conformité du produit à la norme NF P 18-545**. C'est donc une certification de produits qui garantit que les granulats fabriqués sont adaptés à l'usage prévu.

Des informations complémentaires sur le sujet sont disponibles sur la plaquette éditée par la profession en 2007.

La certification ISO 9001 est une marque de qualité volontaire qui prouve, par un contrôle externe (organisme agréé), la **conformité du système de management de la qualité** de l'entreprise à la norme internationale ISO 9001. Elle **garantit que l'entreprise met tout en œuvre pour satisfaire les besoins de ses clients**.

5 Quelle norme pour quel usage ?

A quelle utilisation le marquage CE réglementaire s'applique-t-il ?

Norme	Intitulé	Usage	CE	Observations
NF EN 12620 NF EN 13139 NF P 18-545, article 10	Granulats pour bétons. Granulats pour mortiers. Granulats - Eléments de définition, conformité et codification – Article 10 – Granulats pour bétons hydrauliques et mortiers.	Bétons et mortiers (BPE, préfa, fabricants de mortiers...)	oui	Pour les ouvrages SNCF, un autre document s'applique : le livret 2.21.
NF EN 12620 NF P 18-545, Article 9	Granulats pour bétons. Granulats. Eléments de définition, conformité et codification – Article 9 – Granulats pour chaussées – Bétons de ciment.	Bétons de chaussées	oui	
NF EN 13242 NF P 18-545, Article 7	Granulats pour matériaux aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées. Granulats. Eléments de définition, conformité et codification – Article 7 – Granulats pour chaussées – Couches de fondation, de base et de liaison.	Routes - Couches d'assises (centrales de blanc et GRH essentielle-ment)	oui	
NF EN 13043 NF P 18-545, Article 7	Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation. Granulats. Eléments de définition, conformité et codification – Article 7 – Granulats pour chaussées – Couches de fondation, de base et de liaison.	Routes - Couches d'assises (centrales de noir fabricant des graves-bitume essentiellement)	oui	

Norme	Intitulé	Usage	CE	Observations
NF EN 13043 NF P 18-545, Article 8	Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation. Granulats. Eléments de définition, conformité et codification – Article 7 – Granulats pour chaussées – Couches de roulement utilisant des liants	Routes – Couches de roulement	oui	
NF EN 13285	Graves non traités – Spécifications	Routes – Couches d'assises	non	S'applique seulement aux matériaux issus de carrières et mis en place directement sur chantier.
Livret SNCF – ST 590 indice B NF P 18-545, Article 11	Fournitures de granulats utilisés pour la réalisation et l'entretien des voies ferrées à usage électrique. Granulats. Eléments de définition, conformité et codification – Article 11 – Granulats pour voies ferrées – Assises	Couches d'assises des voies ferrées	oui	
NF EN 13-383-1	Enrochements – Partie 1 : Spécifications	Enrochements	oui	Pour la construction des ouvrages hydrauliques (digues de bord de mer ou de rivières).
NF P 11-300	Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.	Couches de formes des chaussées et remblais	non	Pour la classification GTR des matériaux.
NF P 98-331	Chaussées et dépendances – Tranchées : Ouverture, remblayage, réfection	Matériaux pour tranchées	non	
XP DTU 64.1	Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) – Maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales	Matériaux pour système de filtration	non	
FD S 54-206 XP S 54-207	Aménagement, conception et entretien des bacs à sable. Hygiène des bacs à sable : Exigences et méthodes d'essais.	Matériaux pour bacs à sable	non	

Attention, le tableau ci-dessus reprend les principales normes et utilisations. Il existe d'autres normes pour des usages ou utilisations plus spécifiques. En cas de doute, s'adresser à l'animateur qualité du secteur ou au responsable qualité national. L'ensemble des normes est disponible aux adresses suivantes :

En interne : Intranet Gold --> Espace collaboratif France-Belgique --> Granulats --> Intranet national qualité
En externe : www.afnor.fr



6 Quels sont les principaux coûts de la qualité ?

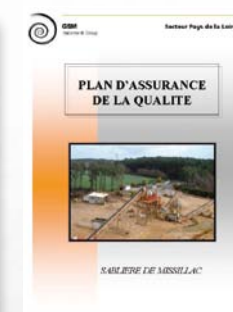
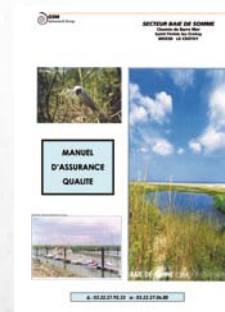
Type d'essai	Prix moyen en € (base 2011)
Analyse granulométrique interne	60
Analyse granulométrique externe	100
Analyse complète annuelle (caractéristiques intrinsèques) pour granulat à destination du BPE	2000 à 2500
Analyse de pH	60
Mesure du Los Angeles (LA)	200
Essai du Micro Deval en présence d'Eau (MDE)	200
Mesure du coefficient de polissage accéléré (PSV/RPA)	700/350
Essai de gel/dégel	400
Alcali-réaction (Essai Longue Durée)	800
Blocométrie sur enrochements	500
Audit CE (pour un site)	2500
Audit NF-granulats (pour un site)	3500

Attention aux coûts supplémentaires générés par la vente de produits non standards à faible volume (ajout d'analyse granulométrique par semaine, d'analyse complète annuelle, etc.) ou dont les caractéristiques demandées sont plus contraignantes que la norme (coût de production, d'analyse supplémentaire, de stockage...)

7 Quels sont les documents qualité pouvant être diffusés par GSM ?

Document	Contenu
Manuel d'Assurance de la Qualité (MAQ)	Dispositions générales prises par un secteur ou une filiale GSM en matière d'organisation de la qualité (ex : organigramme, traitement des non conformités, suivi des équipements de mesure...)
Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ)	Dispositions particulières prises par un site de production en matière d'organisation de la qualité (ex : descriptifs du gisement et du processus de fabrication, mode de réalisation des contrôles sur les produits...)
Procès-Verbal d'essai (PV)	Document donnant le résultat d'une ou plusieurs caractéristique(s), à partir d'un prélèvement d'un granulat.
Registre d'essais	Document récapitulatif donnant, sur une période donnée (1 mois à un an), tous les résultats obtenus sur un granulat. Edition mensuelle ou semestrielle.
Fiche Technique de Produit (FTP)	Document daté, lié à un usage, comprenant : 1) Les valeurs spécifiées de toutes les caractéristiques normalisées que le producteur s'engage à respecter . 2) La synthèse de l'ensemble des résultats des essais les plus récents effectués par le producteur depuis moins de 2 ans sur ces mêmes caractéristiques ou de moins de 6 mois pour : - la granularité et la teneur en fines, - la qualité des fines (SE 10 ou MB), - la teneur en chlorures (granulats marins). Edition semestrielle ou annuelle.
Documents CE réglementaires	Ils sont constitués : - de la déclaration de conformité signée par le producteur - de l'attestation de conformité de niveau 2+ éventuelle délivrée par un organisme extérieur - des étiquettes CE (liste des caractéristiques et du niveau minimum garantissant pour la mise sur le marché des granulats)

Tous ces documents sont disponibles sur demande et adressés par courrier ou par mail (fichiers PDF).



GSM
Italcementi Group

Fiche Technique de Produit
du 11/04/2010 au 10/10/2010
Page 1/1, imprimé le mercredi, 10 octobre 2010

0/4 Reconstitué mixte

Producteur : Utilisateur : **EXTERIEUR**

Pétrographie : Alluv. silico-calcaire

Elaboration : Roulé

Code
A

Partie contractuelle
Valeurs spécifiées sur lesquelles le producteur s'engage

Classe granulaire	Norme											SE10	FM	WA24			
	0	4	0.063	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	1	2	4				5.6	8	
0	4																
V.S.S.+U					47				89		100	100	100		3.25	3.00	
V.S.S.		6			45				85		100	100	100		3.10	2.50	
V.S.I.		0.0			5				45		85	95	100	65.00	2.50		
V.S.I.-U		0.0			3				41		87	94	100	59.00	2.25		

Partie informative
Résultats de production

du 11/04/07 au 08/10/07

	0.063	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	1	2	4	5.6	8	SE	FM	WA24
Maximum	1	8	14	29	39	57	75	85	97	100	100	84.50	3.11	1.00
Xf+1.25Ecart-types	1	7	12	26	36	55	71	83	97	100	100	83.05	2.93	1.05
Moyenne Xf	1	5	10	23	32	50	67	81	96	100	100	79.99	2.78	0.80
Xf-1.25Ecart-types	0	4	8	20	28	45	63	78	95	99	100	76.93	2.64	0.65
Minimum	0.0		6	13	26	40	57	74	93	99	100	72.50	2.53	0.60
Ecart-type	0.26	1.09			3.16	3.91	3.18	1.93	0.83	0.24	0.02	2.45	0.12	0.20
Nombre de résultats	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	43	50	2

Autres caractéristiques

Chlorures	0.0003% (02/11/2006)
Masse volumique réelle	2.61 Mg/m ³ au 11/04/2007
Masse volumique réelle imbibée	2.63 Mg/m ³ (02/11/2006)
Masse volumique en vrac	1.55 Mg/m ³ (02/11/2006)
Soufre total	0.000 % (02/11/2006)
Impuretés prohibées	0.00 % (02/11/2006)
Polluants organiques	Absence (02/11/2006)
Masse volumique absolue	2.67 Mg/m ³ (02/11/2006)
Teneur en alcalins actifs	0.0036 % (02/11/2006)
Pétrographie	23.00 % (02/11/2006)
Alcali-réaction(pétre)	PR (02/11/2006)

- 1
Validité de 6 mois à compter de la dernière date indiquée.
- 2
Appellation commerciale du produit.
- 3
Appellation technique du produit.
- 4
Référence à la norme Française **NF P 18-545** et à un article de celle-ci (pour usage béton, routes...).
- 5
Codification en regard des caractéristiques intrinsèques et de fabrication.
- 6
Partie normative : valeurs sur lesquelles s'engage le producteur.
- 7
Synthèse des résultats des essais les plus récents datant de moins de 6 mois de production pour les caractéristiques de fabrication.
- 8
Ensemble des données de granulométrie (partie contractuelle, moyenne des résultats et fuseau de fabrication sur les 6 derniers mois) présenté sous forme graphique.
- 9
Résultats les plus récents obtenus sur les autres caractéristiques.



8 Assistance technique : quelles sont les possibilités offertes par GSM et le Groupe ?

Différents spécialistes peuvent venir en appui de la force commerciale de GSM :

- **Animateurs qualité des secteurs**
- **Responsable qualité national Granulats**
- **Responsables techniques Unibéton (BPE)**
- **Responsable Technique Socli (chaux)**
- **Ingénieurs du CTG (granulats, béton, ciment, chimistes...).**

Les **laboratoires** des **secteurs GSM, des régions d'Unibéton ou du CTG** (accrédité COFRAC) peuvent effectuer toutes les analyses supplémentaires demandées tant sur les granulats commercialisés que sur les échantillons issus de produits faisant l'objet de réclamation (granulats livrés, produits fabriqués par nos clients).

Les **ingénieurs du CTG** peuvent mettre à disposition leurs compétences et leurs moyens techniques afin de répondre aux demandes des clients, qu'il s'agisse de mise en œuvre de solutions spécifiques, formulation de nouveaux produits, expertise sur produits ou process de fabrication...



GSM

Les Technodes

BP 02

78931 Guerville Cedex

Tél. 01 30 98 72 00

Fax : 01 30 98 72 87

E-mail : qualite@gsm-granulats.fr

www.gsm-granulats.fr

Région Est

Z.I. - Avenue des Erables - BP 99

54180 Heillecourt

Tél. : 03 83 51 52 70

Fax : 03 83 57 67 04

Secteur Alsace

Tél. : 03 88 96 85 21

Secteur Bourgogne Franche-Comté

Tél. : 03 84 65 48 66

Secteur Lorraine

Tél. : 03 83 51 52 70

Région Ile-de-France

Les Technodes - BP 02

78931 Guerville Cedex

Tél. : 01 34 77 76 00

Fax : 01 34 77 76 24

Secteur Ile-de-France Est

Tél. : 01 60 74 99 69

Secteur Ile-de-France Ouest

Tél. : 01 34 77 76 00

Région Ouest Pays-de-Loire

3, rue du Charron - CS 80411

44804 Saint Herblain Cedex

Tél. : 02 40 92 96 10

Fax : 02 40 92 12 58

Secteur Centre

Tél. : 02 48 70 80 97

Secteur Pays-de-La-Loire

Tél. : 02 40 92 94 50

Région Nord-Ouest

Bâtiment Catalpa

Allée de la Pépinière

80480 Dury

Tél. : 03 22 67 19 50

Fax : 03 22 67 19 51

Secteur Aisne-Marne

Tél. : 03 26 84 47 30

Secteur Baie de Somme

Tél. : 03 22 27 92 33

Secteur Benelux

Tél. : 0032 69 25 26 34

Secteur Nord

Tél. : 03 20 08 06 06

Région Sud-Ouest

162, avenue du Haut Lévêque

33608 Pessac cedex

Tél. : 05 56 15 10 15

Fax : 05 56 07 04 12

Secteur Aquitaine

Tél. : 05 56 15 15 60

Secteur Languedoc

Tél. : 04 67 07 07 10

Secteur Pyrénées Atlantiques

Tél. : 05 59 27 15 78

Qualité