

# *Cftr - info*

## **APPLICATION DES NOUVELLES NORMES NF EN 14227- parties 1, 2, 3 et 5 : "MELANGES TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES – SPECIFICATIONS "**

*La présente note d'information a pour objet d'informer de la parution des normes NF EN 14227-1, 2, 3 et 5 relatives aux mélanges traités aux liants hydrauliques (graves et sables traités), de rappeler leurs contenus et de proposer des pratiques pour leur application.*

*Ces normes n'apportent pas de changements notables dans les caractéristiques des graves et sables traités au liant hydraulique utilisés actuellement en France.*

### **1. - INTRODUCTION**

Les nouvelles normes

**NF EN 14227 : Mélanges traités aux liants hydrauliques – Spécifications**

**Partie 1 : mélanges granulaires liés au ciment pour assises de chaussées**

**Partie 2 : mélanges traités au laitier**

**Partie 3 : mélanges traités à la cendre volante**

**Partie 5 : mélanges traités au liant hydraulique routier**

ont été publiées en février 2005 par l'AFNOR; elles remplacent depuis le 20 février 2005 les anciennes normes françaises :

- NF P 98-113 « Assises de chaussées - sables traités aux liants hydrauliques et pouzzolaniques - Définition - Composition - Classification »
- NF P 98-116 « Assises de chaussées - Graves traitées aux liants hydrauliques - Définition - Composition - Classification »

- NF P 98-106 « Assises de chaussées - Laitiers de haut-fourneau vitrifiés (granulés et bouletés) - Définition, caractéristiques et spécifications »

- NF P 98-124. « Assises de chaussées - Cendres volantes - chaux - gypse - Définition - Composition - Classification »

Le tableau suivant précise, pour les graves et les sables traités aux liants hydrauliques, les correspondances entre les nouvelles normes et les anciennes.

Correspondance entre anciennes normes et nouvelles normes	
AVANT (normes NF P)	MAINTENANT (normes NF EN)
<p>NF P 98-116 Graves traitées aux liants hydrauliques</p> <p>NF P 98-113 Sables traités aux liants hydrauliques</p> <p><i>Sables et graves séparés mais pour tous les liants hydrauliques</i></p>	<p>NF EN 14227-5 traitement au liant hydraulique routier</p> <p>NF EN 14227-3 traitement à la cendre volante</p> <p>NF EN 14227-2 traitement au laitier</p> <p>NF EN 14227-1 traitement au ciment</p> <p><i>Sables et graves traités ensemble mais par type de liant hydraulique</i></p>

## 2. - DOMAINE D'APPLICATION

Ces normes s'appliquent aux mélanges traités aux liants hydrauliques utilisées pour la construction et l'entretien des couches de chaussées des routes, des aérodromes et d'autres aires de trafic.

Les bétons compactés et graves hautes performances continuent à ressortir de la norme NF P 98-128.

Les sols traités aux liants hydrauliques utilisés en assises de chaussées ne sont pas couverts par ces

normes ; ils feront l'objet ultérieurement de normes spécifiques.

Les mélanges traités aux liants hydrauliques ne font pas l'objet d'un mandat au titre de la directive «produits de construction»; ils ne sont donc pas soumis au marquage CE.

Note : la norme NF EN 14227-4 définit les spécifications des cendres volantes et se substitue à la norme NF P 98-110.

### 3. - CONTENU DES NORMES NF EN 14227-1, 2, 3 ET 5

Les normes françaises NF EN 14227-1, 2, 3 et 5 reprennent les normes européennes EN 14227-1, 2, 3 et 5 proprement dites et comprennent un avant propos national.

#### 3.1. - Normes européennes EN 14227-1, 2, 3 et 5

Chacune de ces normes européennes comprend les éléments suivants:

- caractéristiques des constituants
- définitions des mélanges
- classification des mélanges selon les performances mécaniques,
- une annexe informative présentant une procédure de contrôle de la production .

Le corps des normes européennes a été rédigé pour prendre en compte le mieux possible les pratiques des différents pays membres du comité européen de normalisation (CEN). Le texte des normes européennes expose donc ces différentes pratiques en présentant la plupart des mélanges traités aux liants hydrauliques utilisées. Le texte des normes reprend notamment l'essentiel des pratiques françaises actuelles.

Les spécifications sont déclinées dans les quatre normes suivant le type de liant utilisé, ciment, laitier, cendre volante ou liant hydraulique routier. Chaque norme inclut les sables et graves traités avec le liant concerné alors que les anciennes normes annulées traitaient séparément graves et sables.

Les normes introduisent un nouveau classement des sables traités en fonction de l'indice de portance immédiate (IPI) :

<b>Classement des sables traités en fonction de l'indice de portance immédiate (IPI)</b>	
IPI	Catégorie
≥ 40	IPI <sub>40</sub>
≥ 25	IPI <sub>25</sub>
Pas de spécification	IPI <sub>NR</sub>

#### Maîtrise de la production

Les normes contiennent une annexe informative d'application non obligatoire sur la maîtrise de la production, qui décrit un système de contrôle de production. En France, les contrôles de production sont effectués suivant la norme NF P 98-115.

#### 3.2. - Contenu des avant-propos nationaux français

Les avant-propos nationaux français font des recommandations pour l'application des normes en France.

Ils précisent la correspondance entre les appellations usuelles des graves et sables traités aux liants hydrauliques et les classes ou catégories des normes EN.

Ils indiquent les classes mécaniques les plus usuelles en France.

Les avant-propos nationaux précisent que les méthodologies d'études en laboratoire à appliquer pour déterminer les caractéristiques de la formule de base, c'est à dire celle qui devra être réalisée sur le chantier, sont celles des normes NF P 98-114-1 pour les graves et NF P 98-114-2 pour les sables.

Ils rappellent les dimensions des éprouvettes, essais et conditions de conservations usuelles en France qui correspondent aux conditions de dimensionnement quand on utilise les documents du SETRA-LCPC et de la Direction des Routes. Il y est notamment indiqué que ces mélanges sont classés par leur performances mécaniques à 360 jours, par leur résistance en traction et leur module d'élasticité.

Les valeurs de résistances peuvent être estimées (à défaut d'études spécifiques) à partir des valeurs mesurées à 28, 60 ou 90 jours par les coefficients de correspondance donnés dans les avant- propos nationaux, selon le type de liant.

## 4. - APPLICATION PRATIQUE

### 4.1. - Correspondance entre les appellations usuelles des matériaux et les dénominations européennes

Le tableau suivant permet de faire un lien entre les nouvelles normes NF EN et les anciennes normes NF P.

<b>Correspondances entre appellations</b>			
<b>Appellation usuelle</b>	<b>Numéro de l'ancienne norme</b>	<b>Appellation dans la norme NF EN</b>	<b>Référence de la norme NF EN</b>
Grave-ciment (GC)	NF P 98-116	Mélange granulaire traité au ciment	NF EN 14227-1 Annexe B (figure B2, B3, B4)
Grave-laitier (GL)	NF P 98-116	Mélange traité au laitier B2	NF EN 14227-2 § 6.3.3 Tableau 3 du § 6.3.3.2 et figure 5, 6, et 7
Grave-cendre volante-chaux (GCV)	N F P 98-116	Mélange traité à la cendre volante 2	NF EN 14227-3 § 6.3 Tableau 2 du § 6.3.2 et figure 3, 4, 5, 6 et NF EN 14227-3, 7
Grave-cendre volante hydraulique (GCVH)	NF P 98-116	Mélange traité à la cendre volante 2	NF EN 14227-3 § 6.3 Tableau 2 du § 6.3.2 et figure 3, 4, 5, 6, 7 et 8
Grave-liant hydraulique routier (GLHR)	NF P 98-116	Mélange traité au liant hydraulique routier 2	NF EN 14227-5 § 6.7 Tableau 1 du § 6.6.2 et figure 2, 3, et 4
Grave-laitier-cendre volante (GLCV)	NF P 98-116	Mélange traité à la cendre volante et au laitier 2	NF EN 14227-3 § 6.3.1 et figure 1, 2 et 3 de l'avant propos national ou NF EN 14227-2 § 6.3.3 et figure 1, 2 et 3 de l'avant propos national
Sable-ciment (SC)	NF P 98-113	Mélange granulaire traité au ciment	NF EN 14227-1
Sable-laitier (SL)	NF P 98-113	Mélange traité au laitier B3	NF EN 14227-2 § 6.3.4
Sable-cendre volante (SCV)	NF P 98-113	Mélange traité à la cendre volante 3	NF EN 14227-3 § 6.7
Sable-liant hydraulique routier (SLHR)	NF P 98-113	Mélange traité au liant hydraulique routier 3	NF EN 14227-5 § 6.7
Cendre volante chaux gypse (CVCG)	NF P 98-113	Mélange traité à la cendre volante 5	NF EN 14227-3 § 6.6
<p>Pour les graves, la granularité 0/31,5mm n'est pas retenue la compacité à l'OPM ne doit pas être inférieure à 0,80 si D = 10mm, l'IPI ne doit pas être inférieur à 50</p>			

Les fuseaux de spécifications usuels en France des graves traitées sont les suivants :

<b>Graves traitées : Fuseaux de spécification usuels en FRANCE</b>				
	<b>Appellation dans la norme NF EN</b>	<b>Granularité</b>	<b>Norme</b>	<b>Situation dans la norme</b>
Grave-ciment (GC)	Mélange granulaire traité au ciment	0/20mm	NF EN 14227-1	annexe B figure B2
		0/14mm		annexe B figure B3
		0/10mm		annexe B figure B4
Grave-laitier (GL)	Mélange traité au laitier B2	0/20mm	NF EN 14227-2	figure 5
		0/14mm		figure 6
		0/10mm		figure 7
Grave-cendre volante-chaux (GCV)	Mélange traité à la cendre volante 2	0/20mm	NF EN 14227-3	figure 3
		0/14mm		figure 5
		0/10mm		figure 7
Grave-cendre volante hydraulique (GCVH)	Mélange traité à la cendre volante 2	0/20mm	NF EN 14227-3	figure 4
		0/14mm		figure 6
		0/10mm		figure 8
Grave-liant hydraulique routier (GLHR)	Mélange traité au liant hydraulique routier 2	0/20mm	NF EN 14227-5	figure 2
		0/14mm		figure 3
		0/10mm		figure 4
Grave-laitier-cendre volante (GLCV)	Mélange traité à la cendre volante et au laitier 2	0/20mm	NF EN 14227-3 et NF EN 14227-2 avant propos national	figure 2
		0/14mm		figure 3
		0/10mm		figure 4

Le tableau suivant indique la correspondance entre des catégories de fuseaux de spécifications granulométriques des graves traitées aux liants hydrauliques

<b>Graves traitées : catégories de fuseaux de spécification</b>	
<b>Ancienne norme NF P 98-116</b>	<b>Nouvelles normes NF EN</b>
Classe 1	G1
Classe 2	G2

Le tableau suivant indique la correspondances entre classes de performances mécaniques à 360 jours

<b>Correspondances entre classes de performances mécaniques à 360 jours</b>		
<b>Ancienne norme NF P 98-116</b>	<b>Ancienne norme NF P 98-113</b>	<b>Nouvelles normes NF EN</b>
G1		T1
G2		T2
G3		T3
G4		T4
	S1	T1
	S2	T2
	S3	T3
	S4	T4
	S5	T5

#### 4.2. - Choix des caractéristiques

Chaque utilisateur choisit dans une norme les types de mélanges traités aux liants hydrauliques, caractéristiques et catégories ou classes qu'il considère les mieux adaptés au cas considéré; il n'y a pas obligation de faire référence à toutes les caractéristiques citées dans la norme.

Le choix des mélanges et caractéristiques doit être fait en cohérence avec la méthode de dimensionnement retenue, par exemple le guide technique « Conception et dimensionnement des structures de chaussée » SETRA-LCPC 1994, le catalogue des structures type de chaussées neuves pour le réseau routier national SETRA-

LCPC 1998 ou le manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic SETRA-LCPC 1981.

Les choix proposés dans l'avant propos national de la norme s'inscrivent dans cette logique.

Les choix peuvent être guidés par des documents réglementaires ou d'application; en France, ces documents peuvent-être par exemple le guide d'application des normes pour le réseau routier national-assises de chaussées SETRA-LCPC 1998.

Les normes précisent les appellations à donner aux mélanges; ci-joint quelques exemples

<b>Exemples d'appellations de mélanges</b>	
<b>Mélange</b>	<b>Appellation</b>
grave-ciment	mélange granulaire traité au ciment- 0/20- G2- T3
grave-laitier	mélange traité au laitier B2- 0/20- G2- T3
grave-cendre volante-chaux	mélange traité à la cendre volante 2-cendre volante siliceuse - 0/20- G2- T3
grave-cendre volante hydraulique	mélange traité à la cendre volante 2-cendre volante calcaire - 0/20- G2- T3
grave-liant hydraulique routier	mélange traité au liant hydraulique routier 2- 0/20- G2- T3
sable-ciment 0/D	mélange granulaire traité au ciment 0/D- B2- T3
sable-laitier 0/D	mélange traité au laitier 0/D- B3- T3

### **4.3. - Masse volumique et teneur en eau de référence**

La norme européenne NF EN 13286-2 de février 2005 définit plusieurs modalités de réalisation de l'essai de détermination de la masse volumique et de la teneur en eau Proctor (matériels, mode de compactage). Ces diverses modalités peuvent conduire à des valeurs de masse volumique et de teneur en eau à l'optimum différentes et ne correspondant pas à celles obtenues avec l'essai de la norme NF P 98-231-1 utilisée antérieurement et que remplace cette norme NF EN 13286-2.

Une étude des conséquences de l'utilisation de cette nouvelle norme NF EN 13286-2 est engagée. Dans l'attente de ses conclusions, il est conseillé de réaliser l'essai selon la norme NF P 98-231-1 et le matériel correspondant et en conséquence de conserver les références qui en découlent.

### **5. - SPÉCIFICATIONS D'USAGE DES GRAVES TRAITÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES**

Le guide technique « Conception et dimensionnement des structures de chaussée » SETRA-LCPC 1994 et le catalogue des structures type de chaussées neuves pour le réseau routier national SETRA-LCPC 1998 imposent que, pour l'utilisation en assises de chaussées, les graves et sables traités aux liants hydrauliques soient fabriqués en centrale et en appliquant la norme NF P 98-115; cette norme précise notamment que pour les graves traitées, au moins deux coupures de granulats doivent être utilisées.

La note d'information 10 du CFTR « Aide au choix des granulats pour chaussées basée sur les normes européennes » précise les conditions d'utilisation des nouvelles normes sur les granulats, actualise le tableau "Spécifications des caractéristiques des granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques du guide d'application des normes pour le réseau routier national - assises de chaussées SETRA - LCPC 1998, en fonction des nouvelles normes d'essai sur les granulats, de la norme XP P 18-545 .

### **6. - DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES**

#### *Norme NF EN 14227*

Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications :

Partie 1: mélanges granulaires liés au ciment pour assises de chaussées

Partie 2 : mélanges traités au laitier

Partie 3 : mélanges traités à la cendre volante

Partie 5 : mélanges traités au liant hydraulique routier

AFNOR - Février 2005

#### *Norme NF P 98-128*

Assises de chaussées - Bétons compactés routiers et graves traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances - Définition - Composition - Classification.

AFNOR - Novembre 1991

#### *Norme NF EN 14227-4*

Mélanges traités aux liants hydrauliques- Spécifications - Partie 4 : cendre volante pour mélanges traités aux liants hydrauliques.

AFNOR - Février 2005

#### *Norme NF P 98-115*

Assises de chaussées - Exécution des corps de chaussées - Constituants - Composition des mélanges et formulation - Exécution et contrôle.

AFNOR - Janvier 1992

#### *Norme NF P 98-114-1*

Assises de chaussées - Méthodologie d'étude en laboratoire des matériaux traités aux liants hydrauliques - Partie 1 : graves traitées aux liants hydrauliques. AFNOR - Décembre 1992

#### *Norme NF P 98-114-2*

Assises de chaussées - Méthodologie d'étude en laboratoire des matériaux traités aux liants hydrauliques - Partie 2 : sables traités aux liants hydrauliques. AFNOR - Novembre 1994

#### *Norme NF EN 13286-2*

Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Partie 2 : méthodes d'essai de détermination en laboratoire de la masse volumique de référence et de la teneur en eau - Compactage Proctor. AFNOR - Février 2005

*Norme NF P 98-231-1*

Essais relatifs aux chaussées – Comportement au compactage des matériaux autre que traits aux liants hydrocarbonés - Partie 1 : essai Proctor modifié adapté aux graves et sables utilisés en assises de chaussées. AFNOR - Février 1999

*Norme XP P 18-545*

Granulats- Eléments de définition, conformité et codification. AFNOR - Février 2004

Conception et dimensionnement des structures de chaussée - Guide technique - SETRA - LCPC 1994

Catalogue des structures type de chaussées neuves .Réseau routier national - Guide Technique - SETRA-LCPC 1998

Chaussées neuves à faible trafic - Manuel de conception - SETRA-LCPC 1981.

Assises de chaussées-guide d'application des normes pour le réseau routier national SETRA-LCPC 1998

Aide au choix des granulats pour chaussées basée sur les normes européennes - Note d'information CFTR n° 10

Cahier des clauses techniques générales : fascicule 23 et fascicule 25.

**Normes annulées :**

*Norme NF P 98-113*

Assises de chaussées - Sables traités aux liants hydrauliques et pouzzolaniques - Définition - Composition - Classification. AFNOR (norme annulée)

*Norme NF P 98-116*

Assises de chaussées - Graves traitées aux liants hydrauliques - Définition - Composition - Classification. AFNOR (norme annulée)

*Norme NF P 98-106*

Assises de chaussées - Laitiers de haut-fourneau vitrifiés (granulés et bouletés) - Définition, caractéristiques et spécifications. AFNOR (norme annulée)

*Norme NF P 98-124*

Assises de chaussées - Cendres volantes- chaux-gypse - Définition - Composition - Classification. AFNOR (norme annulée)

*Norme NF P 98-110*

Assises de chaussées - Cendres volantes silico-alumineuses - Spécifications. AFNOR (norme annulée)

Cette note d'information a été préparée par la commission de normalisation « assises de chaussées »

Document réalisé et édité par le Comité Français pour les Techniques Routières  
CFTR 46, Avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX Cedex – France  
Téléphone : 01.46.11.33.21 – Télécopie : 01.46.11.36.92 – Internet : [www.cftr.asso.fr](http://www.cftr.asso.fr)

Disponible au bureau de vente du Sétra  
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX CEDEX – France  
Téléphone : 01.46.11.31.53 – Télécopie : 01.46.11.33.55  
Référence du document : **RI 0602**

Avertissement : Les notes "CFTR INFO" sont destinées à donner une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et de non-exhaustivité. Ces documents ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité ni des auteurs, ni du Comité Français pour les Techniques Routières.

Le présent document ne pourra être utilisé ou reproduit même partiellement sans l'autorisation du CFTR.