

RECYCLAGE DES DÉCHETS DU BTP



Mercredi 7 février 2024

Jacques Blache & Agathe DENOT
Cerema

Jacques.blache@cerema.fr
Agathe.denot@Cerema.fr

ASPECTS NORMATIFS

Le 7 février 2024



LA NORMALISATION

norme européenne
norme française

NF EN 12620+A1
Juin 2008

Indice de classement : **P 18-601**

ICS : 91.100.15 ; 93.080.20



Granulats pour béton

E : Aggregates for concrete
D : Gesteinskörnungen für Beton

norme européenne
norme française

NF EN 13242+A1
Mars 2008

Indice de classement : **P 18-242**

ICS : 91.100.15

Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées

E : Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction
D : Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau

LA NORMALISATION

norme européenne

NF EN 12620+A1

Juin 2008

norme française

Indice de classement : **P 18-601**

ICS : 91.100.15 ; 93.080.20

Granulats pour béton

E : Aggregates for concrete

D : Gesteinskörnungen für Beton

norme européenne

NF EN 13242+A1

Mars 2008

norme française

Indice de classement : **P 18-242**

ICS : 91.100.15

Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées

E : Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction

D : Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau





- **Pour répondre dans un premier temps aux exigences :**
 - Directive Produits de Construction n°89/106/CEE
- **Et dans un second temps :**
 - Règlement Produits de Construction n°305/2011
 - Applicable depuis le 1^{er} juillet 2013 et toujours en vigueur aujourd'hui

LE MARQUAGE CE



Le marquage CE des produits de la construction c'est quoi :

• Par rapport à la DPC : six exigences essentielles et par rapport au **RPC** : sept exigences fondamentales pour les ouvrages

- Résistance mécanique et stabilité,
- Sécurité en cas d'incendie,
- Hygiène, santé et environnement
- Sécurité d'utilisation **et accessibilité**,
- Protection contre le bruit,
- Économies d'énergie et isolation thermique
- **Utilisation durable de la ressource.**






- Utilisation durable des ressources naturelles

Les ouvrages de construction doivent être conçus, construits et démolis de manière à assurer une utilisation durable des ressources naturelles et, en particulier, à permettre :

- A) **la réutilisation ou la recyclabilité** des ouvrages de construction, de leurs matériaux et de leurs parties après démolition ;
- B) **la durabilité** des ouvrages de construction ;
- C) **l'utilisation**, dans les ouvrages de construction, **de matières premières primaires et secondaires respectueuses de l'environnement.**

ETIQUETTE CE (ANNEXE ZA)

Annexe ZA Etiquette CE

		
01234		
Any Co Ltd, PO Box 21, B-1050		
 08 		
0123-CPD-0456		
EN 12620		
Granulats pour bétons		
Finesse/granularité	Valeur déclarée	(% de passant en masse)
Masse volumique réelle	Valeur déclarée	(Mg/m ³)
Composition/teneur		
Chlorures	Valeur déclarée	(% C)
Sulfates solubles dans l'acide	Catégories	(ex. : AS _{0,2})
Soufre total	Valeur de seuil admise/refusée	(% S)
Propreté	Valeurs de seuil admises/refusées	(% de passant en masse, MB, SE)
Stabilité volumique		
Retrait au séchage	Valeur de seuil admise/refusée	(% de retrait au séchage)
Constituants affectant la stabilité volumique des laitiers de haut fourneau refroidi par air	Valeur déclarée	(aspect visuel, fissuration visuelle ou désintégration)
Libération d'autres substances dangereuses	Décret X AA/nn (aa-mm-jj)	

Marquage CE conforme
à la Directive 93/68/CEE

Numéro d'identification
de l'organisme de contrôle

Nom ou marque d'identification
et adresse du siège social
du fournisseur

Deux derniers chiffres de l'année
d'apposition du marquage

Numéro du certificat CE

Numéro de la norme européenne
Description du produit
et

Informations sur les caractéristiques
réglementées

Figure ZA.2 — Exemple d'informations de marquage CE
pour des fillers relevant du système 2+

LA NORMALISATION

norme européenne

norme française

NF EN 12620+A1

Juin 2008

Indice de classement : **P 18-601**

ICS : 91.100.15 ; 93.080.20

Granulats pour béton

E : Aggregates for concrete

D : Gesteinskörnungen für Beton

norme européenne

norme française

NF EN 13242+A1

Mars 2008

Indice de classement : **P 18-242**

ICS : 91.100.15

Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées

E : Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction

D : Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau

LA NORME NF EN 12620+A1

5.8 Classification des gravillons recyclés

La proportion de constituants de gravillons recyclés doit être déterminée conformément au prEN 933-11 et déclarée conformément à la catégorie correspondante spécifiée dans le Tableau 20.

Tableau 20 — Catégories de teneurs en constituants de gravillons recyclés

Constituants	Teneur Pourcentage en masse	Catégories
Rc	≥ 90 ≥ 80 ≥ 70 ≥ 50 < 50	<i>Rc90</i> <i>Rc80</i> <i>Rc70</i> <i>Rc50</i> <i>RcDéclarée</i>
	Non requis	<i>RcNRR</i>
Rc + Ru	≥ 95 ≥ 90 ≥ 70 ≥ 50 < 50	<i>Rcu95</i> <i>Rcu90</i> <i>Rcu70</i> <i>Rcu50</i> <i>RcuDéclarée</i>
	Non requis	<i>RcuNRR</i>
Rb	≤ 10 ≤ 30 ≤ 50 > 50	<i>Rb10</i> <i>Rb30</i> <i>Rb50</i> <i>RbDéclarée</i>
	Non requis	<i>RbNRR</i>
Ra	≤ 1 ≤ 5 ≤ 10	<i>Ra1</i> <i>Ra5</i> <i>Ra10</i>
X + Rg	$\leq 0,5$ ≤ 1 ≤ 2	<i>XRg0,5</i> <i>XRg1</i> <i>XRg2</i>
	Teneur cm^3/Kg	
FL	$\leq 0,2$ ^{a)}	<i>FL0,2</i>
	≤ 2	<i>FL2</i>
	≤ 5	<i>FL5</i>

a) La catégorie $\leq 0,2$ est prévue seulement pour des applications spéciales exigeant une finition de surface de haute qualité.

LA NORME NF EN 12620+A1

5.8 Classification des gravillons recyclés

La proportion de constituants de gravillons recyclés doit être déterminée conformément au prEN 933-11 et déclarée conformément à la catégorie correspondante spécifiée dans le Tableau 20.

où, selon le prEN 933-11 :

Constituants	Description
Rc	Béton, produits en béton, mortier Éléments de maçonnerie en béton
Ru	Granulats non liés, Pierre naturelle Granulats traités aux liants hydrauliques
Rb	Éléments en argile cuite (Ex : briques et tuiles) Éléments en silicate de calcium Béton cellulaire non flottant
Ra	Matériaux bitumineux
FL	Matériau flottant en volume
X	Autres : Matériaux cohérents (par exemple, argile, sol) Divers : métaux (ferreux et non ferreux), Bois, matière plastique et caoutchouc non flottants Plâtre
Rg	Verre



Tableau 20 — Catégories de teneurs en constituants de gravillons recyclés

Constituants	Teneur Pourcentage en masse	Catégories
Rc	≥ 90 ≥ 80 ≥ 70 ≥ 50 < 50	<i>Rc90</i> <i>Rc80</i> <i>Rc70</i> <i>Rc50</i> <i>RcDéclarée</i>
	Non requis	<i>RcNR</i>
Rc + Ru	≥ 95 ≥ 90 ≥ 70 ≥ 50 < 50	<i>Rcu95</i> <i>Rcu90</i> <i>Rcu70</i> <i>Rcu50</i> <i>RcuDéclarée</i>
	Non requis	<i>RcuNR</i>
Rb	≤ 10 ≤ 30 ≤ 50 > 50	<i>Rb10</i> <i>Rb30</i> <i>Rb50</i> <i>RbDéclarée</i>
	Non requis	<i>RbNR</i>
Ra	≤ 1 ≤ 5 ≤ 10	<i>Ra1</i> <i>Ra5</i> <i>Ra10</i>
X + Rg	$\leq 0,5$ ≤ 1 ≤ 2	<i>XRg0,5</i> <i>XRg1</i> <i>XRg2</i>
	Teneur cm ³ /Kg	
FL	$\leq 0,2$ ^{a)}	<i>FL0,2</i>
	≤ 2	<i>FL2</i>
	≤ 5	<i>FL5</i>

a) La catégorie $\leq 0,2$ est prévue seulement pour des applications spéciales exigeant une finition de surface de haute qualité.

EVOLUTION NORMATIVE

Les normes européennes sur les granulats intègrent les essais spécifiques pour les granulats recyclés.

Pour la norme des granulats pour les enrobés, l'utilisation de granulats recyclés en tant que tel, n'est pas encore normalisée.

Pour les normes des granulats pour les bétons et pour les graves,
il a fallu :

- travailler sur des essais spécifiques (tri des constituants « recyclés »)
- valider les protocoles classiques sur ces matériaux spécifiques (essais chimiques)

NOUVELLE NORME D'ESSAI

Norme NF EN 933-1 (juillet 2009)
En cours de révision

- Rc : béton, mortier et éléments de maçonnerie
- Ru : pierres naturelles, matériaux traités aux liants hydrauliques
- Ra : matériaux bitumineux
- Rb : terre cuite (brique, tuiles)
- Rg : verre
- X : impuretés : terre, métal, bois, plâtre, plastique, ...
- FL : flottants



Norme NF EN 933-1 (juillet 2009)
En cours de révision



Caractérisation des « flottants »

- En béton, éléments très visibles en surface des coulages
- Un seuil très contraignant mais utile pour les bétons :

$$FL_{0,2} \leq 0,2 \text{ (cm}^3\text{/kg)}$$

- Un essai à mettre en place dans les plans de contrôle (1 / mois)
- **Un point de passage obligatoire pour le développement de ces matériaux en béton hydraulique (NF EN 12620+A1) et leur utilisation en couches d'assises routières (NF EN 13242+A1)**

LA NORME NF EN 12620+A1

6.3.3 Teneur en sulfates solubles dans l'eau des granulats recyclés

Le cas échéant, la teneur sulfates solubles dans l'eau des granulats recyclés est déterminée selon l'EN 1744-1, doit être déclarée conformément aux catégories spécifiées dans le Tableau 22.


Tableau 22 — Catégories des valeurs maximales de teneur en sulfates solubles dans l'eau des granulats recyclés

Teneur en sulfates solubles dans l'eau Pourcentage en masse	Catégorie SS
$\leq 0,2$	SS _{0,2}
Non requis	SS _{NR}



G.1.2 Chlorures présents dans les granulats recyclés

Dans les granulats recyclés, particulièrement ceux qui contiennent du béton ou du mortier durcis, les chlorures peuvent se combiner à de l'aluminat de calcium et d'autres phases. Les chlorures combinés ne sont pas susceptibles d'être extraits en utilisant de l'eau par les modes opératoires décrits à l'Article 7 de l'EN 1744-1:1998, même si l'échantillon est réduit en une fine poudre avant l'extraction.

Dans la plupart des granulats recyclés, la teneur en ions chlorure est susceptible d'être faible. La teneur en chlorures solubles à l'acide, déterminée conformément à l'EN 1744-5, surestimera probablement la disponibilité des chlorures, et il convient d'utiliser cette valeur dans le calcul de la teneur en ions chlorure du béton. Cela peut en effet fournir une marge de sécurité supplémentaire. 

NF EN 933-11 (JUILLET 2009)

- C'est la principale norme de la normalisation européenne sur la caractérisation des granulats recyclés
- Basé sur un tri visuel, ce protocole permet une classification des produits en fonction de teneurs pondérales ou volumétriques
- Caractérisation des constituants sur la fraction 4 mm - 63 mm

Norme en cours de révision

LA NORME FRANÇAISE DE RÉFÉRENCE

→ NF P 18-545 (octobre 2021)

→ Prise en compte des conclusions du Projet National RECYBETON (les bétons recyclés dans les bétons)

LA NORME FRANÇAISE DE RÉFÉRENCE

→ NF P 18-545 (octobre 2021)

→ Prise en compte des conclusions du Projet National RECYBETON (les bétons recyclés dans les bétons)

→ Le **granulat de prémélange** est applicable que pour un usage selon :

- article 9 (bétons de chaussées)
- article 10 (béton hydrauliques et mortiers)

Nouvelle définition

3.5

granulat de prémélange

granulat obtenu par mélange de granulats recyclés et de granulats naturels selon des pourcentages définis des granulats.

Un granulat de prémélange est obtenu uniquement entre :

— Gravrllons naturel et recyclé

ou

— Sables naturel et recyclé

ou

— Graves naturelle et recyclée.



LA NORME FRANÇAISE DE RÉFÉRENCE

→ NF P 18-545 (octobre 2021)

→ Prise en compte des conclusions du Projet National RECYBETON (les bétons recyclés dans les bétons)

→ Le **granulat de prémélange** est applicable que pour un usage selon :

- article 9 (bétons de chaussées)
- article 10 (béton hydrauliques et mortiers)



Le **granulat de prémélange** est désigné par les lettres « Tx » suivi d'un nombre.

Ce dernier étant la valeur de référence du pourcentage massique de granulat recyclé dans le **granulat de prémélange** (exemple : Tx10)

LA NORME « BETONS »

→ NF EN 206 + A2 / CN

→ La norme NF EN 206 A2 / CN reprend les types de granulats recyclés définis dans la norme NF P 18-545

→ Il est défini 3 types de gravillons recyclés à partir de leurs classifications et de leurs fréquences d'essais associées :

- Type 1 : CRB
- Type 2 : CRB ou CRC
- Type 3 : CRB ou CRC ou CRD

→ NOTE : dans le cadre de la norme, seuls les gravillons recyclés de type 1 ou 2 peuvent être utilisés, les granulats de type 3 pouvant être utilisés pour des applications non structurelles.

LA NORME « BETONS »

→ NF EN 206 + A2 / CN

Tableau NA.3 — Constituants des gravillons recyclés							
Code	Constituants principaux catégorie NF EN 12620+A1	Constituants secondaires				Types de fréquence d'essai ^a	
		Catégories NF EN 12620+A1				Temporelle	Quantitative (en tonnes)
CR _B	Rcu ₉₅	Rb ₁₀₋	Ra ₁₋	XRg _{0.5-}	FL _{0.2-}	2/mois	1/2000
CR _C	Rcu ₉₀	Rb ₁₀₋	Ra ₁₋	XRg ₁₋	FL ₂₋		
CR _D	Rcu ₇₀	Rb ₃₀₋	Ra ₁₀₋	XRg ₂₋	FL ₂₋		
^a Tout lot de granulat recyclé dont la production est inférieure aux seuils des fréquences d'essais du Tableau NA.3 doit faire l'objet d'un essai minimum de classification des constituants.							

LA NORME « BETONS »

→ NF EN 206 + A2 / CN

Tableau NA.3 — Constituants des gravillons recyclés							
Code	Constituants principaux catégorie NF EN 12620+A1	Constituants secondaires				Types de fréquence d'essai *	
		Catégories NF EN 12620+A1				Temporelle	Quantitative (en tonnes)
CR _B	Rcu ₉₅	Rb ₁₀	Ra ₁	XRg _{0.5}	FL _{0.2}	2/mois	1/2000
CR _C	Rcu ₉₀	Rb ₁₀	Ra ₁	XRg ₁	FL ₂		
CR _D	Rcu ₇₀	Rb ₃₀	Ra ₁₀	XRg ₂	FL ₂		

* Tout lot de granulat recyclé dont la production est inférieure aux seuils des fréquences d'essais du Tableau NA.3 doit faire l'objet d'un essai minimum de classification des constituants.

^a Tout lot de granulat recyclé dont la production est inférieure aux seuils des fréquences d'essais du Tableau NA.3 doit faire l'objet d'un essai minimum de classification des constituants.



Exemple sur le tri des constituants

NOTE 2 Glossaire spécifique aux granulats recyclés :

- Rc béton, produits en béton, mortier, éléments de maçonnerie en béton contenus dans un granulat recyclé ;
- Ru granulats non liés, pierre naturelle, granulats traités aux liants hydrauliques contenus dans un granulat recyclé ;
- Rcu correspond à Rc + Ru ;
- Rg verres contenus dans un granulat recyclé ;
- Rcug correspond à Rc + Ru + Rg ;
- Ra matériau bitumineux contenu dans un granulat recyclé ;
- Rb éléments en argile cuite (briques et tuiles), éléments en silicate de calcium, béton cellulaire non flottant contenus dans un granulat recyclé ;
- X argiles, sols, métaux ferreux et non ferreux, bois, plastiques, caoutchouc non flottants, plâtre contenu dans un granulat recyclé ;
- XRg correspond à X + Rg ;
- FL matériau flottant (exprimé en volume) contenu dans un granulat recyclé.

LA NORME « BETONS »

Prise en compte des résultats de RECYBETON :

- Sulfates solubles : $V_{ss} = 0,3$ (0,2 avant) - **sachant que pour le moment la réglementation européenne (CE) n'autorise que les seuils à 0,2 et 0,8**
- Influence sur le temps de prise : $V_{ss} = 20$ (10 avant) - **sachant que pour le moment la réglementation européenne (CE) n'autorise que les seuils à 10 et 40**

V_{si} , V_{ss} = valeurs spécifiées, inférieure et supérieure

Caractéristique	Méthode d'essai	Code	Catégorie	Types de fréquence d'essai ^{a b}	
				Temporelle	Quantitative (en tonnes)
Sulfates solubles dans l'eau	NF EN 1744-1, paragraphe 10.2	CR_B, CR_C	$V_{ss} 0,3$ (Selon 10.5.2 de la NF P 18-545)	1/semaine	1/2000
		CR_D	$V_{ss} 0,7$		
Masse volumique	NF EN 1097-6	CR_B, CR_C CR_D	$\geq 2,0 \text{ t/m}^3$ $\geq 1,7 \text{ t/m}^3$	1/semaine	1/2000
Influence sur le temps de début de prise	NF EN 1744-6	CR_B	$V_{ss} 20$	2/mois	1/4000
		CR_C, CR_D	A_{40}		
Coefficient d'aplatissement	NF EN 933-3	CR_B, CR_C, CR_D	Fl_{35}	1/mois	1/8000
Los Angeles	NF EN 1097-2	CR_B, CR_C	LA_{40}	1/2 mois	1/16000
		CR_D	LA_{50}		
Chlorures solubles dans l'eau	NF EN 1744-1	CR_B, CR_C, CR_D	À déclarer	2/mois	1/4000
Absorption d'eau mesurée à 24 h (WA_{24})	NF EN 1097-6	CR_B, CR_C, CR_D	À déclarer	1/semaine	1/2000
Alcalins libérables	XP P 18-544	CR_B, CR_C, CR_D	À déclarer	2/mois	1/4000

^a Tout lot de gravillon recyclé dont la production est inférieure aux seuils des fréquences d'essais du Tableau NA.4 doit faire l'objet d'un contrôle minimum pour chacune des caractéristiques.

^b Dans le cas de gravillon recyclé incorporé dans un granulat de prémélange, les fréquences s'appliquent à la production de ce gravillon recyclé, indépendamment de la fréquence de production du granulat de prémélange

FONCTIONNEMENT D'UNE INSTALLATION DE RECYCLAGE

Le 7 février 2024



PLAN ASSURANCE QUALITÉ

- **Maitrise de la production**
- **Contrôles et essais**
- **Fiche Technique Produit (FTP)**

MAITRISE DE LA PRODUCTION

- **Procédures pour identifier et maîtriser les matériaux (entrants, en cours de fabrication, stockage)**

- **Entrants**

- À la bascule (pesage), les matériaux sont examinés visuellement
- Les matériaux recyclables sont dirigés vers la zone de tri (par exemple)
- Les blocs de béton > à 800 mm sont isolés et fractionnés à l'aide d'un BRH avant d'être introduits dans le mélange
- Le Tout-venant, le rabotage, le béton, ainsi que la terre végétale sont stockés à part

MAITRISE DE LA PRODUCTION

- **Procédures pour identifier et maîtriser les matériaux (entrants, en cours de fabrication, stockage)**
- **Entrants**
 - en cas de doute (odeur hydrocarbures, déchets verts, plâtre, ...) le chargement est refusé et le motif est consigné dans le registre réservé à cet effet
 - tous les lots de rabotage entrants doivent être accompagnés des PV d'analyses d'amiante et HAP
 - aujourd'hui, tous les chantiers de plus de 2000 tonnes, doivent être accompagnés de leurs bordereaux de suivi des déchets

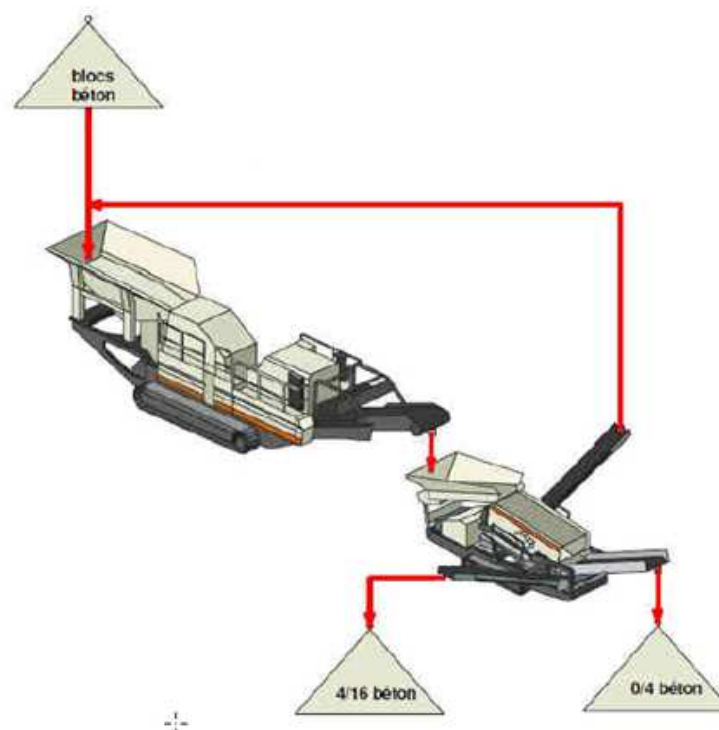
MAITRISE DE LA PRODUCTION

- **Procédures pour identifier et maîtriser les matériaux (entrants, en cours de fabrication, stockage)**
- **En cours de fabrication**
 - Installation fixe, installation mobile (groupe mobile)
 - Criblage / concassage
 - consignes de fonctionnement pour l'élaboration des différents matériaux produits (par exemple)
 - schéma de la chaîne d'élaboration (flow sheet, synoptique, ...)

MAITRISE DE LA PRODUCTION

- Procédures pour identifier et maîtriser les matériaux (entrants, en cours de fabrication, stockage)

- En cours de fabrication

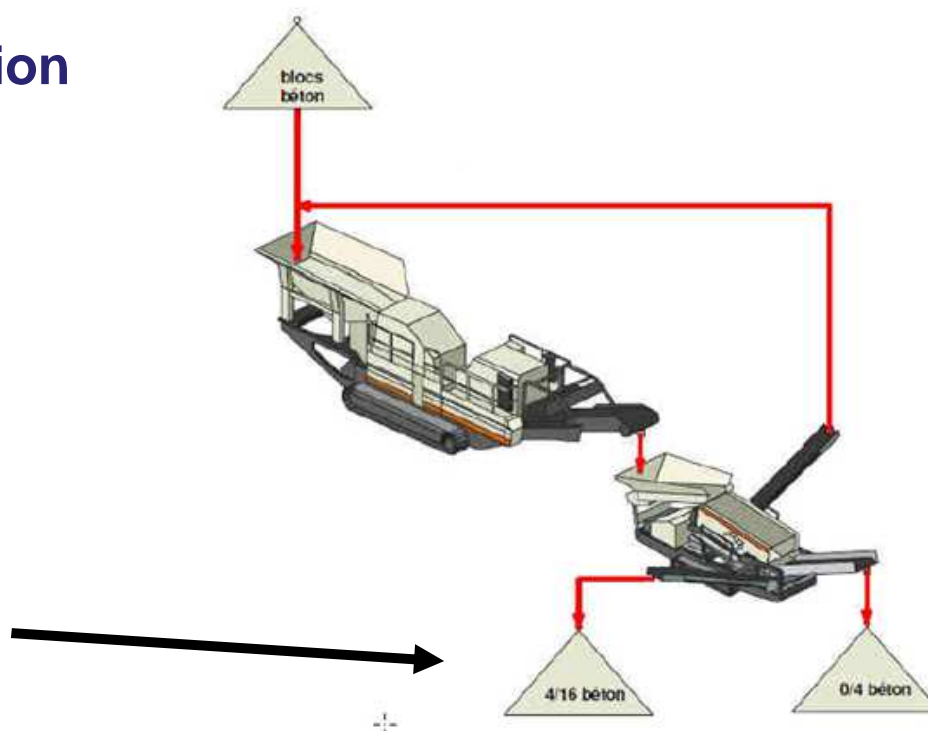


MAITRISE DE LA PRODUCTION

- Procédures pour identifier et maîtriser les matériaux (entrants, en cours de fabrication, stockage)

- En cours de fabrication

Pour un usage suivant la
norme NF EN 12620+A1



MAITRISE DE LA PRODUCTION

- **Procédures pour identifier et maîtriser les matériaux (entrants, en cours de fabrication, stockage)**

- **Stockage**

- Procédures pour s'assurer que les matériaux sont stockés de manière maîtrisée
- Plan des aires de stockage
- Procédures pour s'assurer que les matériaux repris en stock ne sont pas dégradés

ESSAIS ET CONTRÔLES

- **Essais de contrôles de production**

- Fréquences : hebdomadaire, mensuelle, par lot, par tonnage,...

- **Essais de caractérisation des intrinsèques**

- Fréquences : semestrielle, annuelle, ...

Exemple de Fiche Technique Produit (GDNT1)

FICHE TECHNIQUE PRODUIT		Série de Déconstruction Non Traitée																																																																									
L000 Entreprise		L000 Laboratoire																																																																									
PRODUCTION :																																																																											
Niveau de déconstruction, d'investissement ou d'entretien : déconstruction profonde																																																																											
Référence : Entreprise R000 Niveau : 400 0000 Catégorie : Matériau de déconstruction Non Caractéristique : CONSTRUCTION Condition :																																																																											
Partie contractuelle selon principale caractéristique NF EN 12342 & NF EN 12358 et NF P 18 841																																																																											
Valeurs indiquées sur les plans de production (exemple) Choix préconisé : 005 Durée Révisée à la suite de la déconstruction des Débris de Déconstruction Catégorie : GDNT 1 M																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">Caractéristiques de fabrication</th> <th colspan="2">Propriétés des fibres (en %)</th> <th colspan="2">Comportement mécanique</th> <th colspan="4">Caractéristiques physico-chimiques</th> </tr> <tr> <th>0 de base</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 de base</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>				Caractéristiques de fabrication										Propriétés des fibres (en %)		Comportement mécanique		Caractéristiques physico-chimiques				0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Caractéristiques de fabrication										Propriétés des fibres (en %)		Comportement mécanique		Caractéristiques physico-chimiques																																																													
0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100																																																										
0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100																																																										
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																																																										
(1) Matériau déstructuré (2) Matériau déstructuré à base de déchets minéraux granulaires non liés ou traités aux fibres hydrauliques pour matériaux non (3) Matériau de base (4) Joint : Coléum (après et avant), matériau, bois, plastique et conditionnement, coupe, colle																																																																											
Partie informative																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">Caractéristiques de fabrication</th> <th colspan="2">Propriétés des fibres (en %)</th> <th colspan="2">Comportement mécanique</th> <th colspan="4">Caractéristiques physico-chimiques</th> </tr> <tr> <th>0 de base</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 de base</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>				Caractéristiques de fabrication										Propriétés des fibres (en %)		Comportement mécanique		Caractéristiques physico-chimiques				0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Caractéristiques de fabrication										Propriétés des fibres (en %)		Comportement mécanique		Caractéristiques physico-chimiques																																																													
0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100																																																										
0 de base	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100																																																										
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																																																										
Légende ● Vei Graines de Déconstruction Non Traitée ■ Vei Graines de Déconstruction Non Traitée — Moyenne — Paveuse de Matériau																																																																											
Utilisation Compaction avec ajout de débris de déconstruction (GDNT) : Couche de fondation et de base																																																																											

Exemple de Fiche Technique Produit (FTP)

- la FTP et les contrôles sont effectués conformément aux règles de contrôle des matériaux naturels et des granulats.

- la FTP doit faire référence à la catégorie choisie (**suivant le document de référence**) et comprendre une partie contractuelle sur laquelle le producteur s'engage.

- la FTP doit dater de moins de six mois pour les installations fixes.

- la FTP correspond au contrôle du stock pour les installations mobiles et sur chantier.

LES CONTRÔLES

Guide régional Graves chaulées



Exemple de fiche produit

La Fiche Technique Produit (FTP)

La Fiche Technique Produit (FTP) actualisée tous les six mois, caractérisant la GC, doit préciser l'appartenance de celle-ci, d'après la norme de référence choisie, à savoir :

- La norme française NF P 11-300 est applicable aux GC qui sont assimilables à un sol naturel (sol) et qui présentent :
 - soit un caractère peu gélif (Rappel : utilisation en remblais et tranchées pleine terre). L'écriture abrégée est la suivante : **GTC 0-sol 0/D ou GDC 0-sol M ou B 0/D**
 - soit un caractère non gélif (Rappel : utilisation en couches de forme et tranchées). L'écriture abrégée est la suivante : **GTDC 1-sol M ou B 0/D**

D'autre part, cette FTP comprend une partie contractuelle sur laquelle le producteur s'engage.

Guide national

Valorisation des matériaux traités à la chaux

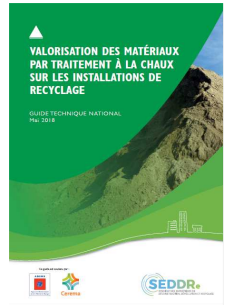


Tableau 4 : Classification des matériaux chaulés élaborés (MCE) à partir des caractéristiques géotechniques définies dans la norme NF P11-300 [N8]

	MCE 0/D (x) % chaux	Fréquence des contrôles
Paramètres de nature		
Granularité NF P 94-056 ⁽¹⁾ [N1]	0/D D _{max} ≤ 80 mm	1 / 2000 tonnes ⁽¹⁾ ou 1 / chantier A minima, 1 essai hebdomadaire
Valeur au bleu VBS (propreté) NF P 94-068 [N4]	Valeur déclarée	
Paramètres de comportement mécanique		
Dureté	Sans objet	Engagement du producteur sans fréquence ⁽²⁾
LA (NF EN 1097-2) [N16]		
MDE (NF EN 1097-1) [N17]		
Indice Portant Immédiat (NF P 94-078) [N13] Classe du matériau : C, B ₅ Autres classes possibles :	15 à 30	1 / 2000 tonnes ⁽¹⁾ ou 1 / chantier A minima, 1 essai hebdomadaire
A ₁ , C/A ₃	5 à 10	
A ₂ , C/A ₂ , B ₄ , C/B ₄	7 à 15	
A1, C/A1	10 à 20	
B ₂ , C/B ₂ , B ₃	15 à 30	
B ₄ , C/B ₄	20 à 40	



Logo Producteur

Période de validité de l'engagement
à compter de : 00/00/00
pour une période de : x mois

Fiche Technique Produit
Autorisation préfectorale - Déclaration N° XXX

Fournisseur :
Site d'élaboration :
Composition :
Origine :
Classification géotechnique avant traitement : B₅ Teneur en chaux (en %) : 1,5

Catégorie : MCE 0/80 Classification GTR : assimilée à B₅ classe granulatoire : 0 80

Partie Engagement du fournisseur
Guide d'utilisation (guide SRBTP) - Matériaux Chaulés

Caractéristiques de production										Caractéristiques mécaniques et propriétés au compactage		Caractéristiques physico-chimiques		Diverses exigences prévues	
passerelle normalisée en %										LA	MDE	LA ₁₀	LA ₂₀	LA ₃₀	LA ₄₀
0,075	0,15	0,25	0,425	0,6	0,84	1,18	1,6	2,0	2,5	4,75	7,5	15	30	60	100
Ref norme max										45	45				
Ref norme mini												1	0,7		

Partie Informatrice
Résultats de production du 00/00/00 au 00/00/00
(prélèvement(s) - mois ANNEE)

	0,075	0,15	0,25	0,425	0,6	0,84	1,18	1,6	2,0	2,5	4,75	7,5	15	30	60	100
Maximum																
Moyenne Xi	24,3	37	41	45	51	57	59	65	92	92	100					
Minimum																
Nombre valeurs	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Analyse granulométrique des sols - NF P 94-056 et NF P 94-057

Tamissage (%)

Grave 0/80

Assimilation à la classe géotechnique
selon la norme NF P 11-300 (GTR 1992) :

B₅ - C/B₅
m = état hyalique de fabrication
moyennement humide

Domaines d'utilisation :

Remblais
P/R de tranchées profondes assainissement
Tranchées pleine terre

Essais complémentaires :

Recommandations de mise en œuvre :
MCE 0/80 - sol à mettre en œuvre à une teneur en eau comprise entre x % < w < y %
sur recommandation de mise en œuvre conformément au guide SRBTP

Contact qualité (producteur) : _____ Date : _____ Signature : _____

Essais réalisés par : _____ FTP établie par : _____

Figure 9 - Modèle de FTP

LA CERTIFICATION RÈGLEMENTAIRE

organismes notifiés



Université. G.EIFFEL Afnor Certification

Marquage CE – Granulats

NF EN 13043 – pour mélanges hydrocarbonés et enduits superficiels

NF EN 13242+A1 – pour matériaux traités aux LH ou non traités

NF EN 12620+A1 – pour béton

NF EN 13139 – pour mortiers

NF EN 13383-1 – enrochements

NF EN 13450 – pour ballast

LA CERTIFICATION VOLONTAIRE

Association Technique Certification Granulats (ATCG)



Marque NF Granulats (NF041)

NF P 18-545 (article 7 – couches de fondation, de base et de liaison)

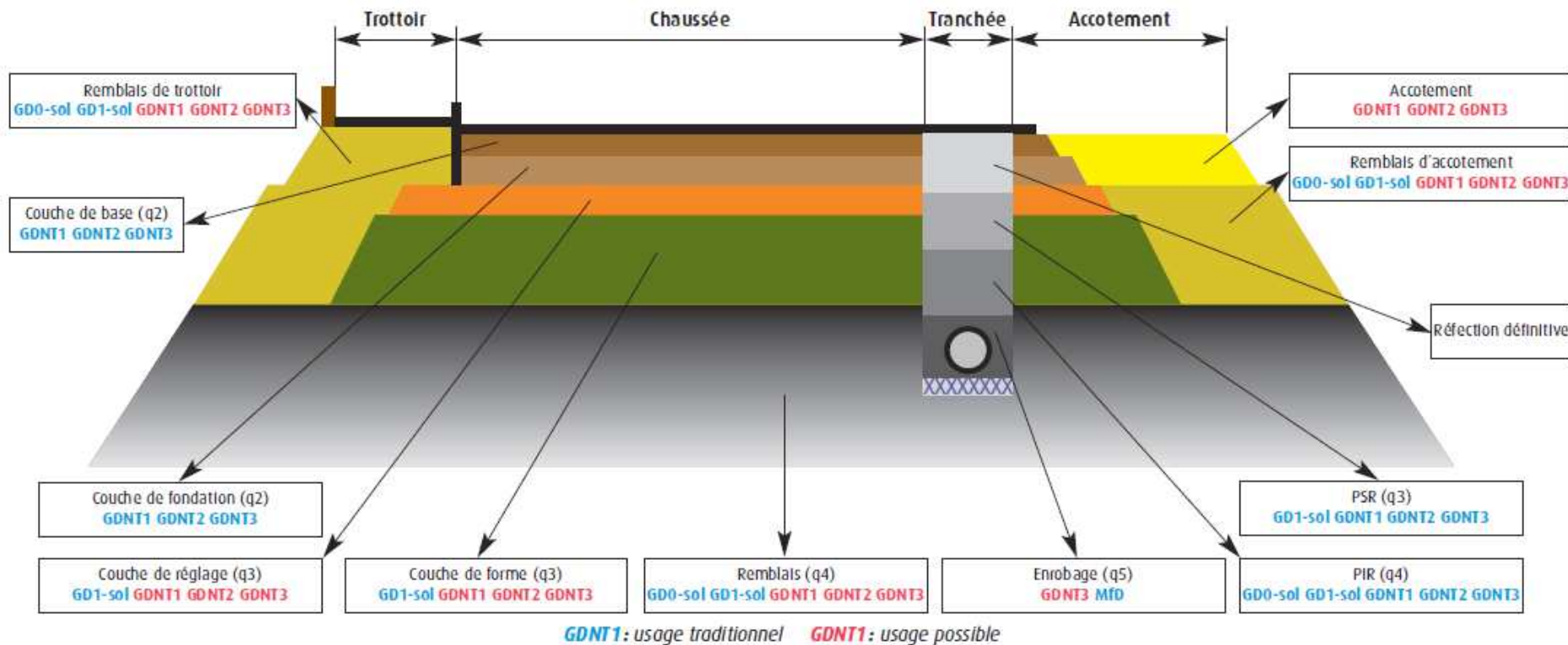
NF P 18-545 (article 8 – couches de roulement)

NF P 18-545 (article 9 – bétons de chaussées)

NF P 18-545 (article 10 – bétons hydrauliques et mortiers)

Profil en travers d'une structure de chaussées

Schéma V-4 Couche type de chaussée

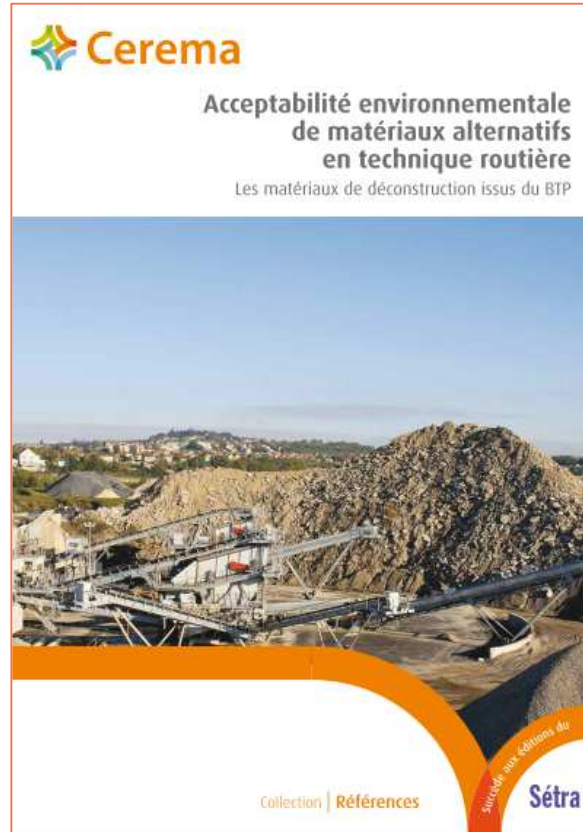


Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière



ACCEPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIÈRE

Les matériaux de déconstruction issus du BTP



ACCEPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIÈRE

Les matériaux de déconstruction issus du BTP

3 familles de matériaux alternatifs à la sortie
des installations :

- Béton
- Enrobé
- Mixte

ACCEPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIÈRE

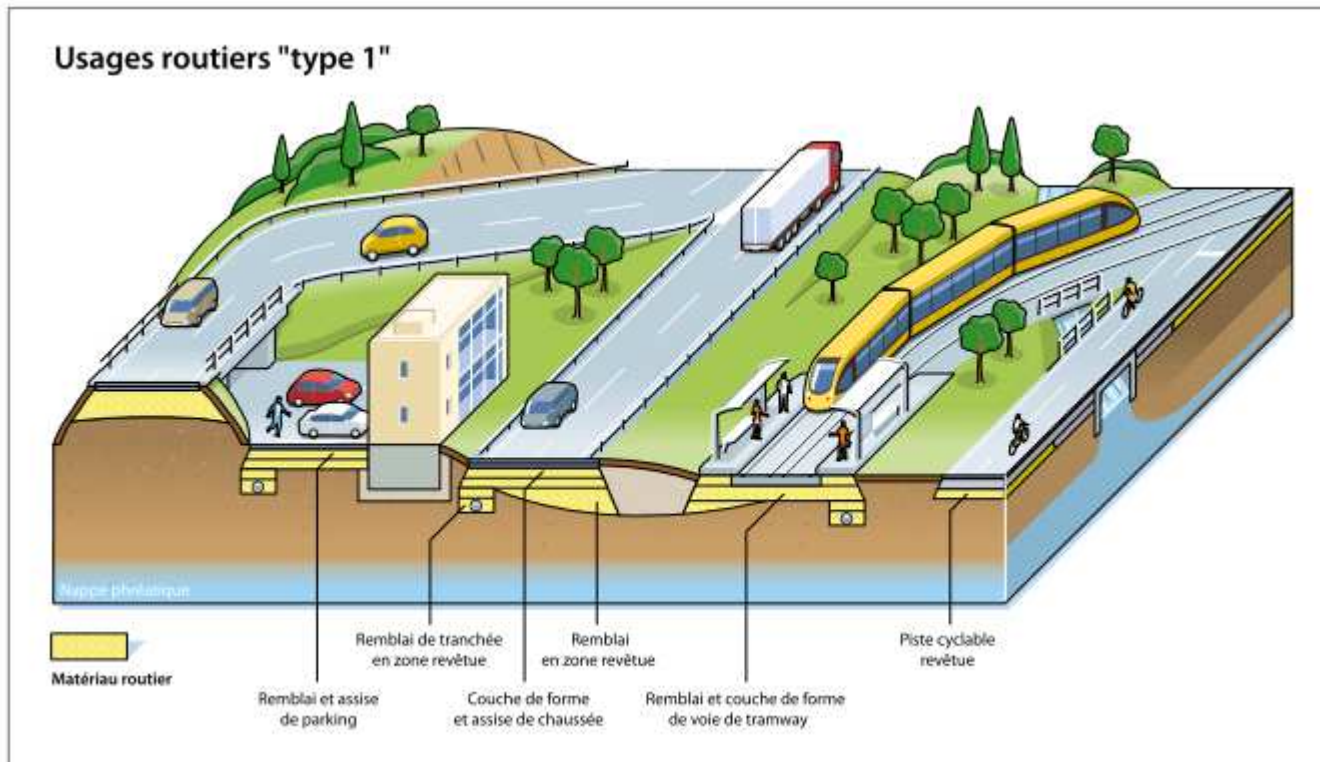
Les matériaux de déconstruction issus du BTP

Nom de la famille	Nature des matériaux constituant cette famille	Rubrique [®]
BÉTON Rcug+ Rb ≥ 90 - NF EN 933-11	Bétons de déconstruction de bâtiments ou d'ouvrages de génie civil, y compris les retours de bétons prêts à l'emploi non appliqués durcis. Poteaux, bordures et pavés en béton. Sables et graves traités aux liants hydrauliques à usage routier.	17 01 01
	Briques non réfractaires.	17 01 02
	Tuiles et céramiques.	17 01 03
	Verre.	17 02 02
	Graves et granulats non traités, pavés.	17 05 04
	Mélanges de béton, tuiles et céramiques ne contenant pas de substances dangereuses.	17 01 07
ENROBÉ Ra ≥ 80 - NF EN 933-11 ou Fiche technique - NF EN 13108-8	Agrégats d'enrobés bitumineux ne contenant ni goudron ni amiante, y compris les retours d'enrobés bitumineux non appliqués.	17 03 02
MIXTE	Matériaux en mélange issus de tranchées ou de déconstructions d'assises de chaussée ou de couches de forme, traitées ou non aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés, même si ces matériaux contiennent des matériaux alternatifs élaborés à partir de déchets minéraux d'origine industrielle (laitiers sidérurgiques, mâchefers d'incinération de déchets non dangereux, cendres volantes de charbon, sables de fonderie, etc.).	17 01 01
		17 01 02
		17 01 03
		17 02 02
		17 03 02
		17 05 04
		17 01 07 (en mélange)

ACCEPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIÈRE

Les matériaux de déconstruction issus du BTP

Des usages



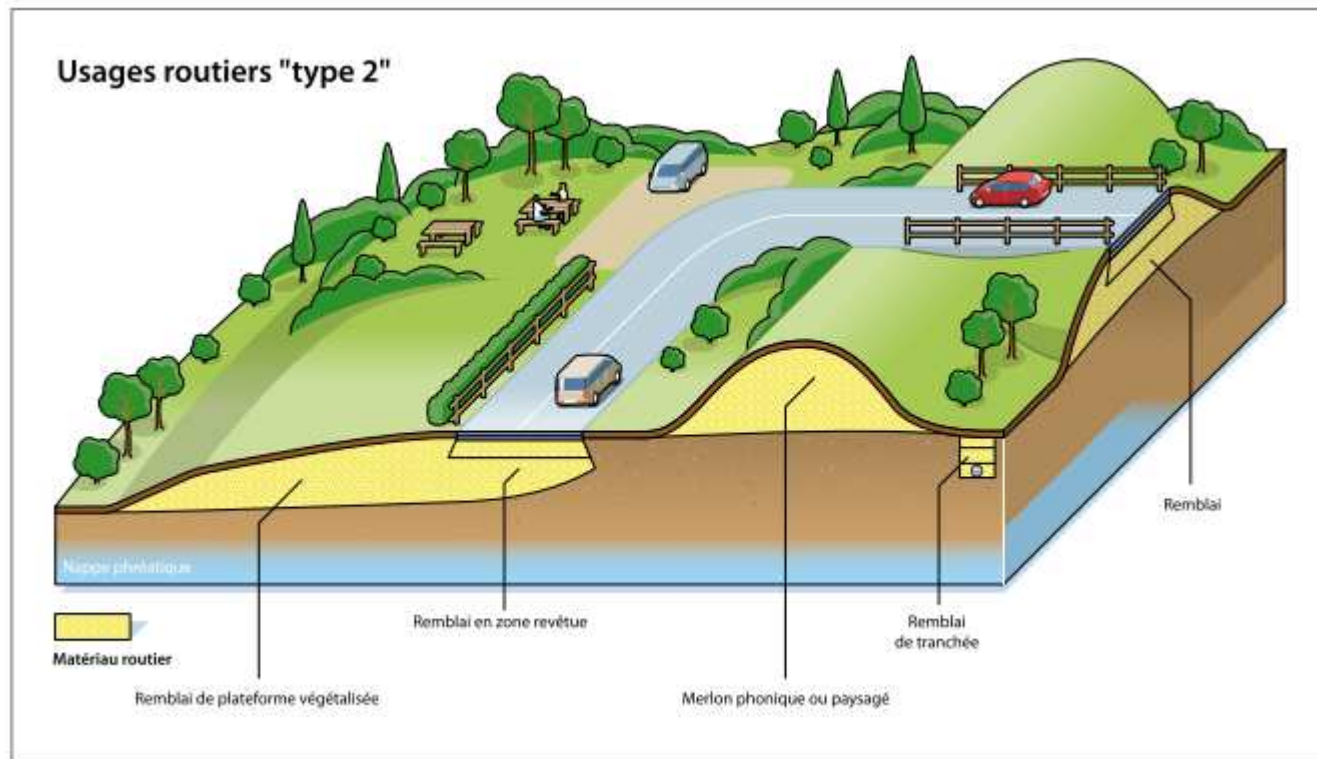
Usage d'au plus 3 mètres de hauteur en sous couche de chaussées ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus :

- Remblai sous ouvrage,
- Couche de forme
- Couche de fondation
- couche de base et couche de liaison

ACCEPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIÈRE

Les matériaux de déconstruction issus du BTP

Des usages

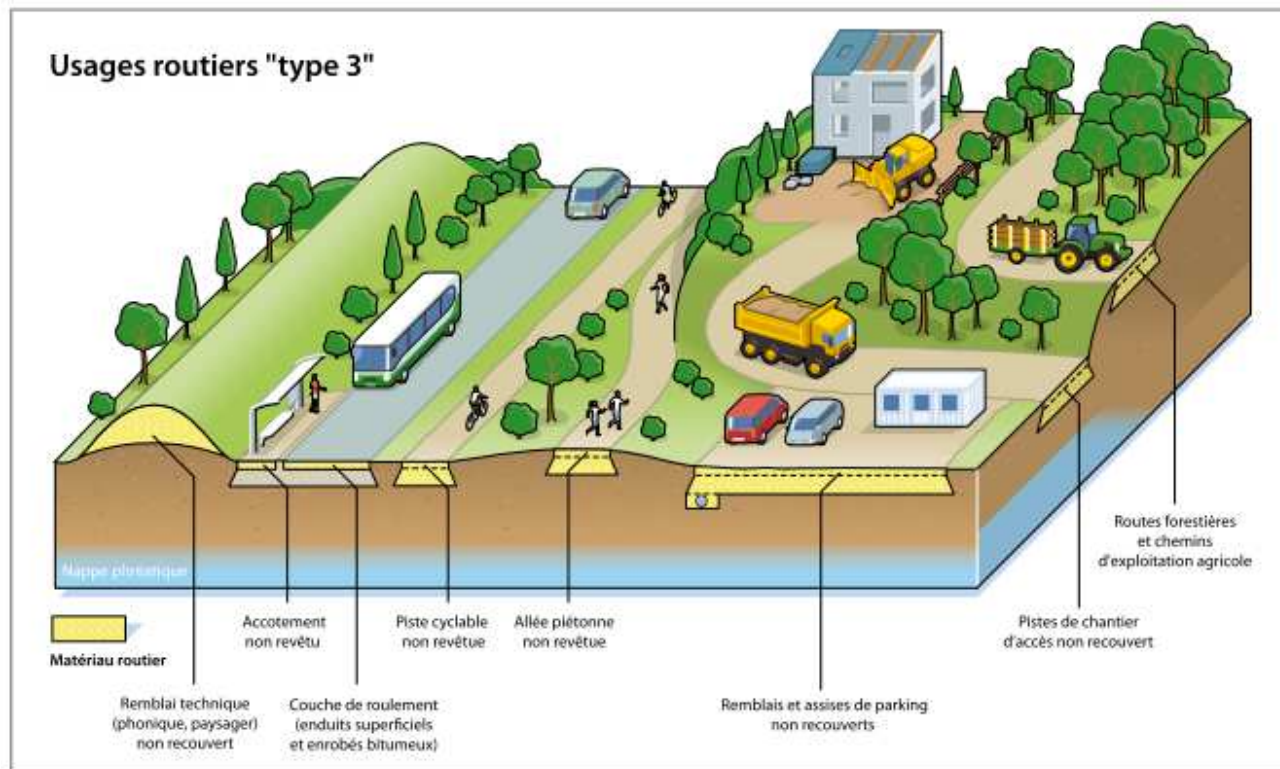


Usage d'au plus 6 mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers recouverts + usages de plus de 3 mètres et d'au plus 6 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus

ACCEPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIÈRE

Les matériaux de déconstruction issus du BTP

Des usages



au sein d'ouvrage routiers revêtus ou non revêtus

- Sous couche de chaussée ou d'accotement, Remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, Couche de roulement, remblai de pré-chargement, système drainant, Pistes de chantier, routes forestières, chemins d'exploitation agricole, chemins de halage

ACCEPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIÈRE

Les matériaux de déconstruction issus du BTP

- Des valeurs limites pour chaque famille pour chaque usage
- Des limitations d'usages liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage routier
- Des limitations d'usages liées à la mise en œuvre des matériaux alternatifs

Une information sur le matériau alternatif adressée au client au plus tard 2 mois après la livraison des matériaux sur le chantier

FICHE D'INFORMATION

ENSEMBLE PARTICIPONS À PRÉSERVER LES RESSOURCES NATURELLES PAR L'EMPLOI DE MATÉRIAUX ALTERNATIFS

1 - FABRICANT

Nom
 Installation ayant fabriqué le matériau alternatif Adresse

2 - RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE

Nom
 Adresse

3 - CHANTIER

(à renseigner pour les matériaux relevant des familles « MIXTE - TYPE 1 », « MIXTE - TYPE 2 » et « ENROBÉ - TYPE 1 »)

Adresse

Date Autres informations

Nature de l'ouvrage

4 - DOMAINE D'EMPLOI

« Type 3 »	« Type 2 »	« Type 1 »
Remblai technique <input type="checkbox"/>	Remblai technique <input type="checkbox"/>	Couche d'assise <input type="checkbox"/>
Sous-couche de chaussée ou d'accotement <input type="checkbox"/>	Remblai de tranchée <input type="checkbox"/>	Couche de forme <input type="checkbox"/>
Couche de roulement (enduits superficiels, bétons bitumineux) <input type="checkbox"/>	Couche d'assise <input type="checkbox"/>	Remblai sous ouvrage <input type="checkbox"/>
Remblai de pré-chargement <input type="checkbox"/>	Autre, précisez : <input type="checkbox"/>	Remblai de tranchée <input type="checkbox"/>
Système drainant (tranchée, éperon, chaussée réservoir) <input type="checkbox"/>		Autre, précisez : <input type="checkbox"/>
Piste de chantier <input type="checkbox"/>		
Route forestière <input type="checkbox"/>		
Chemin d'exploitation agricole <input type="checkbox"/>		
Chemin de halage <input type="checkbox"/>		
Autre, précisez : <input type="checkbox"/>		

5 - FAMILLE DU MATÉRIAU ALTERNATIF

BÉTON ☐ ENROBÉ ☐ MIXTE ☐

6 - MATÉRIAU ROUTIER FABRIQUÉ

Nom :	Norme Produit :
Matériau non traité 0/0 ou d/d <input type="checkbox"/>	
Matériau traité aux liants hydrauliques ou à la chaux <input type="checkbox"/>	
Matériau traité aux liants hydrocarbonés <input type="checkbox"/>	

Visa du fabricant : Date :

Critères de recyclage liés à la nature de l'usage routier

Les usages autorisés sont les usages, au sein d'ouvrages routiers, des types 1, 2 et 3 définis ci-après.

Les usages routiers de « Type 1 » sont les usages d'au plus trois mètres de hauteur en sous couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers « revêtus », tels que :

- remblai sous ouvrage ;
- couche de forme ;
- couche de fondation ;
- couche de base et couche de liaison.

Un ouvrage routier est réputé « revêtu » si sa couche de surface est réalisée à l'aide d'asphalte, d'enrobés bitumineux, d'enduits superficiels d'usure, de béton de ciment ou de pavés jointoyés par un matériau lié et si elle présente en tout point une pente minimale de 1 %.

Les usages routiers de « Type 2 » sont les usages d'au plus six mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière (ex : plateforme, tranchée, merlon de protection phonique, etc.) ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers « recouverts ».

Relèvent également des usages routiers de « type 2 » les usages de plus de trois mètres et d'au plus six mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers « revêtus ».

Un ouvrage routier est réputé « recouvert » si les matériaux routiers qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents et s'il présente en tout point de son enveloppe extérieure une pente minimale de 5 %.

Les usages routiers de « Type 3 » sont les usages :

- en sous couche de chaussée ou d'accotement, au sein d'ouvrages revêtus ou non revêtus ;
- en remblai technique connexe à l'infrastructure routière (ex : plateforme, tranchée, merlon de protection phonique) ou en accotement, au sein d'ouvrages routiers recouverts ou non recouverts ;
- en couche de roulement (enduits superficiels, bétons bitumineux...);
- en remblai de pré-chargement nécessaire à la construction d'une infrastructure routière ;
- en système drainant (ex : tranchée ou éperon drainant, chaussée réservoir).

Rentrent également dans cette catégorie des usages de « type 3 » l'utilisation des matériaux pour la construction :

- de pistes de chantier ;
- de routes forestières ;
- de chemins d'exploitation agricole ;
- de chemins de halage.

Les usages routiers de « type 3 » ne sont concernés par aucune restriction d'épaisseur de mise en œuvre.

Critères de recyclage liés à l'environnement immédiat de l'ouvrage routier

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, pour les matériaux relevant des familles et types d'usage « MIXTE - TYPE 1 », « MIXTE - TYPE 2 » ou « ENROBÉ - TYPE 1 » l'utilisation doit se faire :

- en dehors des zones inondables et à une distance minimale de 50 cm des plus hautes eaux cinquantennales ou, à défaut, des plus hautes eaux connues ;
- à une distance minimale de 30 mètres de tout cours d'eau, y compris les étangs et les lacs. Cette distance est portée à 60 mètres si l'altitude du lit du cours d'eau est inférieure de plus de 20 mètres à celle de la base de l'ouvrage et pour les zones désignées comme zone de protection des habitats des espèces, de la faune et de la flore sauvages en application de l'article L.414-1 du code de l'environnement ;
- en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable (AEP) ;
- en dehors des zones couvertes par une servitude d'utilité publique instituée, en application de l'article L.211-12 du code de l'environnement, au titre de la protection de la ressource en eau ;
- en dehors des zones de karsts affleurants pouvant modifier les écoulements d'eau présente en continue ou de façon temporaire dans l'ouvrage ou son environnement immédiat.

Pour les matériaux relevant des familles et types d'usage « BÉTON - TYPE 3 », « ENROBÉ - TYPE 3 » ou « MIXTE - TYPE 3 », il n'y a pas de limitation.

Critères de recyclage liés à la mise en œuvre du matériau routier

Pour les matériaux relevant des familles et types d'usage « MIXTE - TYPE 1 », « MIXTE - TYPE 2 » ou « ENROBÉ - TYPE 1 », leur mise en œuvre doit être effectuée de façon à limiter les contacts avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. À ce titre, et sauf avis contraire d'un hydrogéologue-expert, la quantité de matériaux routiers stockée temporairement dans l'emprise d'un chantier routier donné doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette quantité n'exécède 1 000 m³.

Pour les matériaux relevant des familles et types d'usage « BÉTON - TYPE 3 », « ENROBÉ - TYPE 3 » ou « MIXTE - TYPE 3 », il n'y a pas de limitation.

8 - VISA DU RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE

En signant ce document j'atteste de la véracité des informations consignées aux points 2 à 6 et m'engage à respecter les prescriptions d'emploi et les limitations d'usage appelées au point 7.

Nom (personne responsable du chantier ou de la mise en œuvre) : Date :

Visa et tampe :



Mercredi 7 février 2024