

# GUIDE TECHNIQUE POUR L'UTILISATION DES MATERIAUX ALTERNATIFS DE BOURGOGNE

## Les graves de recyclage issues de la déconstruction du BTP



## SOMMAIRE

<b>I. – INTRODUCTION</b>	<b>page 3</b>
<b>II. – GISEMENT</b>	<b>page 4</b>
II.1 - Origine des matériaux : quantités et perspectives	page 4
II-2 – Filière de récupération et de production	
II.2.1 Les matériaux de déconstruction	page 4
II.2.2 Les centres et installations de recyclage	page 5
<b>III. ELABORATION ET CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX RECYCLES</b>	<b>page 6</b>
III.1. Elaboration : exemples de synoptique de production	page 6
III.2. Classification et caractéristiques des matériaux recyclés	page 8
III.3. Plan d'assurance qualité du producteur – FTP	page 11
<b>IV. DOMAINE D'EMPLOI</b>	<b>page 13</b>
<b>V. PRECAUTIONS D'EMPLOI</b>	<b>page 15</b>
<b>VI. BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>page 17</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>pages 17 à 23</b>
N° 1 -Glossaire	
N° 2 -Liste de références	
N° 3 -Liste des centres de recyclage	

## I. INTRODUCTION

Si l'entretien et la réhabilitation du patrimoine industriel, immobilier et routier génèrent des quantités importantes de matériaux de déconstruction, la construction de nouvelles infrastructures nécessite toujours des ressources en matériaux et granulats : les ressources en matériaux recyclés peuvent donc venir compléter les ressources naturelles de plus en plus difficiles à trouver parfois localement.

A l'ère du développement durable, l'idée vient alors naturellement à l'esprit, d'utiliser les matériaux de déconstruction pour la construction des nouveaux ouvrages. Utilisés depuis longtemps en flux diffus pour des travaux secondaires : remblais, voiries provisoires, plate-forme de stockage, entretien de chemins agricoles et forestiers, une première démarche de valorisation avait été initiée par la FRTP et le laboratoire du CETE d'Autun pour mettre en place « un catalogue de valorisation des matériaux de substitution » en octobre 2004 [1].

Ce catalogue avait permis de faire évoluer et reconnaître ces matériaux de déconstruction de part la méthodologie et les préconisations d'élaboration et d'utilisation s'inscrivant dans le cadre de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du BTP et de la loi du 13 juillet 1992 [3] obligeant le recyclage et la valorisation au maximum de ceux ci.

Grâce à un tri rigoureux puis à un mode d'élaboration maîtrisé, ces produits appelés « Grave de Recyclage » avec leurs caractéristiques déclarées ont pu être utilisés de la couche de remblais à la couche de fondation en passant par la couche de forme.

D'autres démarches de valorisations spécifiques telles que le retraitement en place des anciennes chaussées (guide technique SETRA de juillet 2003) et le recyclage à chaud des enrobés (normes produits NF EN 13108-1, 2, 8) sont déjà utilisées et codifiées depuis longtemps, elles ne seront donc pas abordées dans le présent document.

Dans un contexte réglementaire évolutif (article 202 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 relative aux plans de prévention et de gestion des déchets du BTP ; ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010, transposition en droit français de la hiérarchie des modes de traitement des déchets) [4], et soucieux de mettre à disposition, des différents acteurs bourguignons de la construction et des Travaux Publics, une aide au choix des matériaux, ce guide régional présente la filière de recyclage issue des matériaux de déconstruction, la classification des graves de recyclage qui en résultent, ainsi que leurs domaines d'emploi en techniques routières.

Ce guide est une déclinaison régionale de la note d'information IDRRIM n°22 « Classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobés » [28].

## II. GISEMENT

### II.1 Origine des matériaux : quantités et perspectives

La totalité du gisement de déchets issus des activités du BTP en BOURGOGNE est de l'ordre de 2,7 millions de tonnes [2], dont 78 % sont produites par les travaux publics (soit 2,1 millions) et 22 % par les travaux de bâtiment. Sur les 2,1 millions de tonnes produits par les travaux publics, 86 % sont des inertes, comprenant les déblais de terrains naturels qui ne sont pas réutilisés en remblai sur le site.

Sur les 2,7 millions de tonnes de déchets produits par le BTP en Bourgogne,

- 39 % le sont en Côte d'Or, avec 1 065 000 t/an avec une répartition 84/16 entre TP et Bâtiment dont 85 % inertes. (Estimation issue du Plan Déchets du BTP 11/2002)
- 37 % en Saône et Loire, avec 1 000 000 t/an avec une répartition 75/25 entre TP et Bâtiment dont 87 % inertes. (Estimation issue du Plan Déchets du BTP 11/2001).
- 17,5 % dans l'Yonne, avec 475 000 t/an avec une répartition 74/26 entre TP et Bâtiment dont 86 % inertes. (Estimation du Plan Déchets du BTP 10/2010)
- 6,5 % dans la Nièvre, avec 175 000 t/an avec une répartition 58/42 entre TP et Bâtiment dont 82 % inertes. (Estimation du Plan Déchets du BTP 07/2004)

Les données contenues dans ces plans départementaux sont cohérentes avec les informations recueillies auprès des entreprises adhérentes à la FRTP en 2009 et 2011.

La production des déchets pour les travaux publics ou pour le bâtiment est quasi proportionnelle à la population du département ; les zones urbaines sont les sources principales de production.

Sur les 1 625 000 habitants de la région Bourgogne,

- La Saône et Loire, avec 546 000 habitants, représente 33.6 %,
- La Côte d'Or, avec 514 000 habitants, représente 32.1 %,
- L'Yonne, avec 343 000 habitants, représente 21.1 %,
- La Nièvre, avec 222 000 habitants, représente 13.7 %.

### II.2 Filière de récupération et production

#### II.2.1. Les matériaux de déconstruction

Les matériaux de déconstruction peuvent être de natures variées suivant leurs origines : bâtiment, génie civil ou structures routières : bétons de différente qualité, briques, enrobés bitumineux, graves hydrauliques, graves naturelles ...

Ces derniers peuvent être définis en référence à l'arrêté du 28 octobre 2010 [5], qui fixe la liste des types de déchets inertes admissibles dans les installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

L'hétérogénéité du gisement rend indispensable le tri rigoureux des matériaux dès le début de la filière :

- lors de la phase de déconstruction
- au stockage dans les centres de recyclage
- au chargement dans la chaîne de production

C'est à cette condition qu'il sera possible de produire des matériaux dont les caractéristiques géotechniques restent homogènes.

## ➤ Réception et tri des matériaux

- La réception se fait à l'entrée du centre de recyclage par contrôle **visuel et olfactif (recherche de plâtre, plaques fibrées d'étanchéité, présence d'hydrocarbures)**. Ces contrôles sont indicatifs et peuvent être complétés par des analyses en laboratoire. Les matériaux sont stockés en fonction de leur nature (béton, briques, enrobés, etc...) et du prétraitement qu'ils devront recevoir : brise roche hydraulique, pinces à ferrailles, tri manuel (des plastiques, bois, etc...).

- En cas de détection visuelle de plâtre, le matériau est trié ou refusé.

- Si lors du contrôle olfactif il y a un doute sur la présence éventuelle de goudrons ou d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, le test de type PAK MARKER® ou similaire peut être réalisé à l'entrée du site qui permettra au gestionnaire du centre de tri d'accepter ou refuser les matériaux entrants.

Le seuil minimal de sensibilité de ce test est de 100 ppm.

## II.2.2. Les centres et installations de recyclage

### ➤ Les centres de recyclage :

Ils représentent les sites géographiques où se trouvent les installations de recyclage (une liste des centres de recyclage est jointe en annexe n°3).

La cartographie des différents sites déclarés à la FRTP Bourgogne est visualisable sur le site :

<http://www.materiauxbourgognelequide.com>

### ➤ Les installations de recyclage

Deux types d'installation peuvent être mises en place :

- ❖ **Les installations fixes** situées à proximité des grands centres de production, permettent la mise en place de matériel de recyclage concassage à grand débit ainsi que d'équipements complémentaires de traitement : lavage, décantation, tri manuel ...
- ❖ **Les installations mobiles** permettent de réaliser des interventions ponctuelles sur des plates-formes de regroupement ou des chantiers de déconstruction, dès que les quantités à recycler atteignent 500 à 15000 t. Cette solution permet de minimiser les coûts de traitement et de développer les plates-formes de regroupement suivant les besoins locaux dans le souci de limiter le transport routier des matériaux recyclables.

### ➤ Aspect réglementaire

- Les installations de concassage-recyclage ainsi que les plates-formes de regroupement font l'objet de déclaration (ou d'autorisation en cas de dépassement de la puissance totale de 200kw – *En cas de parution d'un nouveau décret les nouveaux seuils de puissance seraient – D 40/200 – D ou E 200/350 – A ou E 350/550*) préfectorale au titre des ICPE (Installations classées pour la protection de l'environnement), suivant la puissance des concasseurs (rubrique 2515) et la capacité de stockage de matériaux. (rubrique 2517).

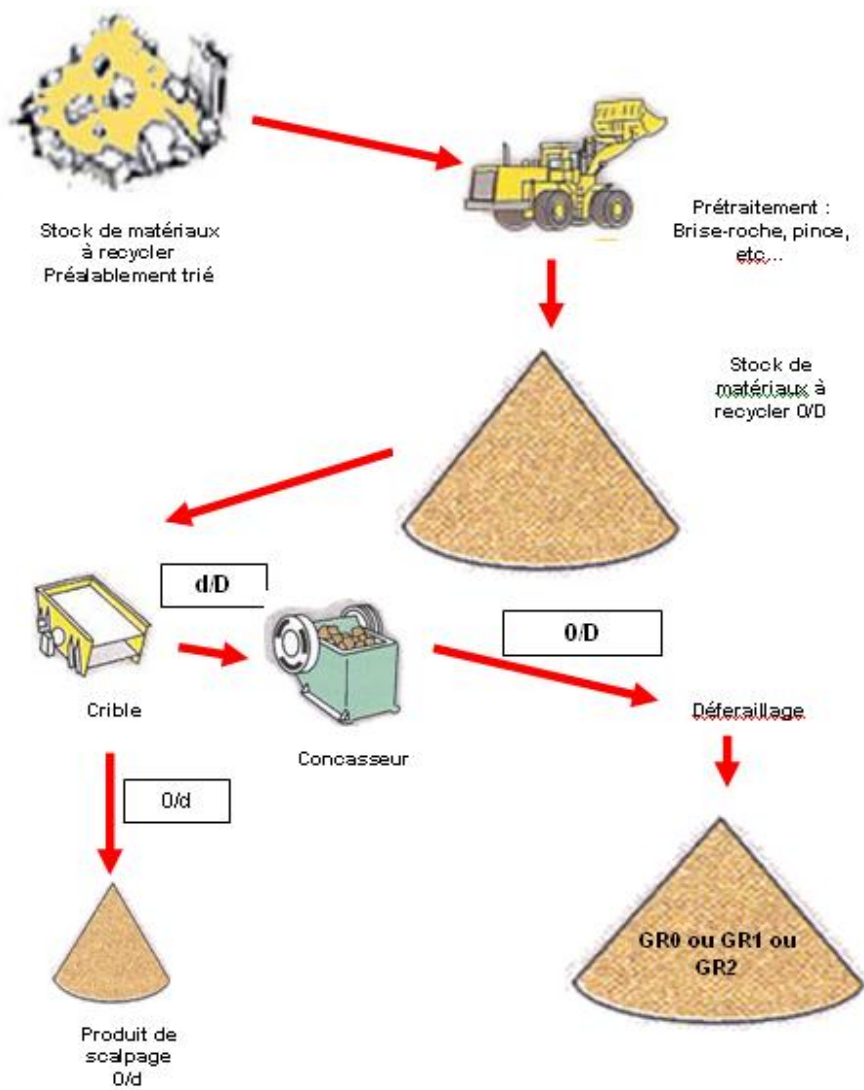
- Les plates-formes de regroupement présentant des capacités de stockage inférieure à 15000 m<sup>3</sup>, mais d'une superficie supérieure à 100 m<sup>2</sup> (s'il s'agit d'un exhaussement) et excède 2 mètres sont soumises au code de l'Urbanisme (article R442-2) et doivent être subordonnées à l'obtention d'une autorisation préalable. Il est recommandé de consulter le document d'urbanisme en vigueur afin de respecter la réglementation relative aux aménagements.

Il est rappelé qu'un renouvellement de l'ICPE est à faire à chaque changement de matériel de concassage suivant un imprimé spécifique disponible sur [www.info.gouv](http://www.info.gouv)

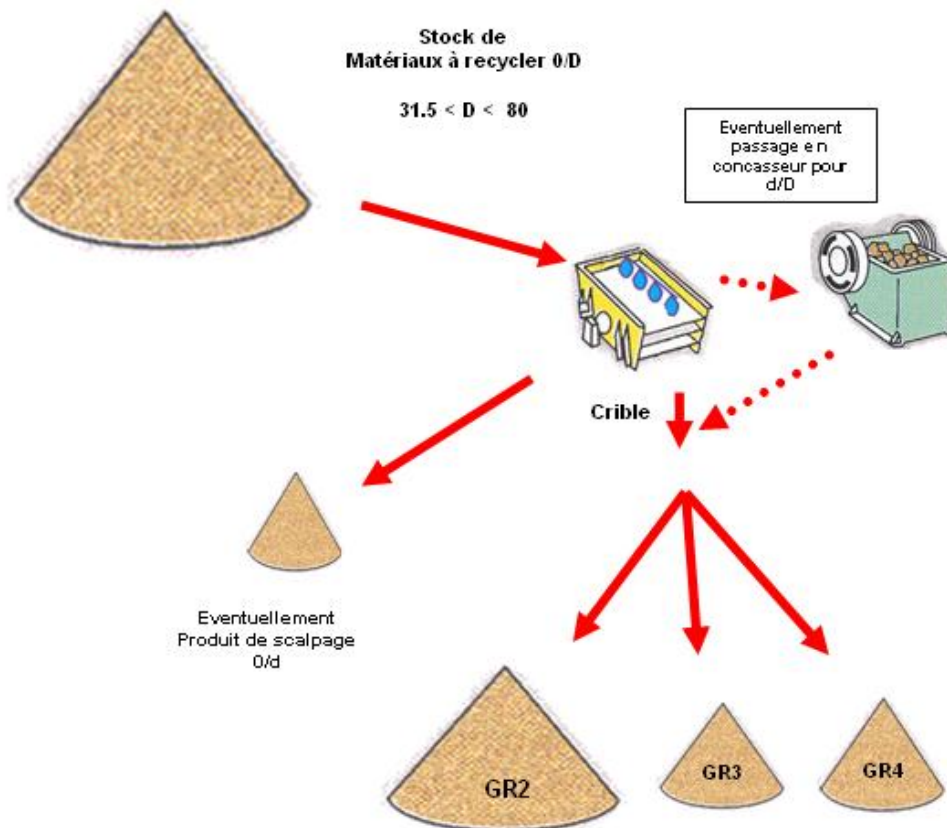
### III. ELABORATION ET CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX RECYCLES

#### III.1. Elaboration : exemples indicatifs de synoptique de production

Exemple 1 : élaboration de GR0 ou GR1 ou GR2



Exemple 2 : élaboration de GR2, GR3 ou GR4 à partir d'un stock de GNT 0/D type 0/31.5 à 0/80



### III.2. Classification et caractéristiques des matériaux recyclés

On peut définir cinq classes de Grave de Recyclage GR0, GR1... GR4 : leur caractérisation est faite à partir des normes NF P 11-300 [6], NF P 18-545 [9], NF EN 13242 [10], et NF EN 13285 [11], et leur classification est issue de notre expérience régionale.

Onze produits représentatifs de 80 à 90 % de la production actuelle de matériaux recyclés dans la région ont été retenus.

Type de GR	Granularité max	Appellation guide
GR 0 M	D max □ 150 mm	GR 0 Mixte 0/150
GR 0 B		GR 0 Béton 0/150
GR 1 M	Dmax □ 80 mm	GR 1 Mixte 0/80
GR 1 B		GR 1 Béton 0/80
GR 2 M	D □ 31,5 mm	GR 2 Mixte 0/31,5
GR 2 B		GR 2 Béton 0/31,5
GR 2 E		GR 2 Enrobés 0/31,5
GR 3 M	D □ 20 mm	GR 3 Mixte 0/20
GR 3 B		GR 3 Béton 0/20
GR 4 M	D □ 20 mm	GR 4 Mixte 0/20
GR 4 B		GR 4 Béton 0/20

**Cette classification est une adaptation régionale de la note d'information IDRRIM n°22 « Classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobés » [28].**

Avec :

M : grave recyclée **MIXTE** avec :

- **40 %** d'enrobés au maximum pour GR0 à et GR1 (Rcug 60 de la norme NF EN933-11 [17]),
- **30 %** d'enrobés au maximum pour GR2, GR3, GR4 (Rcug 70 de la norme NF EN933-11),

B : grave recyclée **BETON** avec au minimum **90 %** de béton et au maximum 10 % d'enrobés (Rcug90 de la norme NF EN933-11)

E : grave recyclée **ENROBE** avec au minimum **80 %** d'enrobés (Ra80 de la norme NF EN933-11)

NB : une GR2 au sens de la note IDRRIM N° 22 est classée Rcug70 ; l'appellation « GR2E » classée ci dessus Ra80 est une exception admise car elle sera utilisée uniquement en couche de réglage ou de reprofilage sur les supports spécifiés du schéma du chapitre III DOMAINE D'EMPLOI.

Afin d'optimiser la valorisation du gisement, le tri des matériaux doit permettre d'entrer dans les classes ci avant, cependant pour la tranche des matériaux contenant entre 40 et 80 % d'enrobés une étude spécifique ou un retour d'expérience est nécessaire.

Les produits cités sont ceux que l'on trouve le plus couramment sur l'ensemble des centres de recyclage de la région, cependant d'autres produits peuvent exister pour répondre à des besoins de chantier particuliers : matériaux drainants, matériaux tertiaires, GNT recomposées, etc...Ils doivent alors faire l'objet d'une étude spécifique.



➤ **Matériaux de scalpage**

NB : lors de l'élaboration des Graves Recyclés, des matériaux de scalpage sont constitués après passages des matériaux bruts dans le concasseur – cribleur (cf. logigramme précédent page 6) : ces matériaux ne font pas l'objet de caractéristiques particulières, mais leur emploi reste assujéti à l'élaboration d'une Fiche d'Identification GTR pour chaque lot utilisé.

**Les GR0 et GR1 définies dans le tableau ci-après sont une déclinaison régionale de celles mentionnées dans le tableau 2 de la note IDRRIM n°22**

<b>Matériaux pour Remblais et Couches de forme</b>		
Référence normative	NF P 11300	
Catégorie de grave recyclée	GR0	GR1
<b>Paramètres de fabrication</b>		
Granularité NF P 94-056 [7]	0/D Dmax ≤ 150mm	0/D D max ≤ 80mm
Teneur en fines		0,080 mm vss = 12
Propreté : NF P 94-068 [8]		VBS ≤ 0,2
<b>Caractéristiques intrinsèques</b>		
Dureté		
Los Angeles : NF EN 1097-2 [13]		≤ 45
Micro Deval : NF EN 1097-1 [12]		≤ 45
<b>Caractéristiques physico-chimiques</b>		
Teneur en sulfates solubles dans l'eau NF EN 1744-1 art. 10,2 [14]	SS <sub>1,3</sub> (SSc)*	SS <sub>0,7</sub> (SSb)
<b>Identification des gravillons recyclés selon NF EN 933-11 [17] : l'essai consiste à trier manuellement l'échantillon et répartir en constituants. Le résultat s'exprime en masse ou en volume pour les particules flottantes</b>		
X (argile, métaux, plâtre)**		X1
FL (particules flottantes)**	FL5	
<b>Classement géotechnique et assimilation</b>		
Assimilation GTR après analyses géotechniques	C1B2 ou C2B2	B2, B3, C1B2 ou C2B2 ou pour couche de forme : D2 / D3
Les GR0M et GR1M seront respectivement composées au maximum de 40% en poids d'enrobés. Les GR0B et GR1B seront composées au minimum de 90% en poids de béton.		

\* Les matériaux de catégorie SSc (≤ 1,3% de sulfates solubles) sont utilisables selon NFP 11-300, en dehors de tout traitement à la chaux et aux liants hydrauliques et de tout contact avec les matériaux traités aux liants hydrauliques.

\*\* Ces essais ont été retenus dans le cadre de ce guide régional en supplément des essais initiaux pour garantir un seuil minimal, y compris pour les GR0, GR1, assurant ainsi une meilleure qualité.

**Les GR2, GR3 et GR 4 définies dans le tableau ci-après sont une déclinaison régionale de celles mentionnées dans le tableau 2 de la note IDRRIM n°22**

<b>Granulats pour Assises de Chaussées</b>			
Référence normative	NF EN 13242 / NF EN 13285 / NF P 18545		
Catégorie de grave recyclée	GR 2	GR3	GR 4
<b>Paramètres de fabrication</b>			
Granularité NF EN 933-1 [15]	0/31,5	0/20	0/20
Classification selon NF P18545 hors caractéristiques intrinsèques	code c GF 80 GTF 10	code b GF 85 GTF 10	code b GF 85 GTF 10
Teneur en fines * norme NF EN 933-1	0,063 mm mini = 2 maxi = 12	0,063 mm mini = 2 maxi = 12	0,063 mm mini = 2 maxi = 12
Propreté NF EN 933-9 [16]	code c MB ≤ 3 (ou MB 0/D ≤ 1) (ou SE ≥ 40)	code b MB ≤ 2,5 (ou MB 0/D ≤ 0,8) (ou SE ≥ 50)	code b MB ≤ 2,5 (ou MB 0/D ≤ 0,8) (ou SE ≥ 50)
<b>Caractéristiques intrinsèques</b>			
Dureté LA: NF EN 1097-2 MDE: NF EN 1097-1	LA ≤ 45 MDE ≤ 45 LA+MDE ≤ 80	LA ≤ 40 MDE ≤ 35 LA+MDE ≤ 65	LA ≤ 35 MDE ≤ 30 LA+MDE ≤ 55
<b>Caractéristiques physico-chimiques</b>			
Teneur en sulfates solubles dans l'eau NF EN1744-1 art.10.2	SS <sub>0,7</sub> (SSb)	SS <sub>0,7</sub> (SSb)	SS <sub>0,7</sub> (SSb)
<b>Identification des gravillons recyclés selon NF EN 933-11 : l'essai consiste à trier manuellement l'échantillon et répartir en constituants. Le résultat est exprimé en masse ou en volume pour les particules flottantes</b>			
Rc (béton) Ru (GNT et MTLH) Rg (verre)	Les GR mixtes (GR2M, GR3M et GR4M) : <i>Rcug70</i> Les GR enrobés (GR2E) : <i>Ra80</i> . Les GR bétons (GR2B, GR3B et GR4B) : <i>Rcug90</i> .		
X (argile, métaux, plâtre)	X1		
FL (particules flottantes)	FL5		
Les essais LA et MDE ne sont pas adaptés aux graves recyclés enrobés GRE. Les enrobés seront en priorité orientés vers une filière de recyclage pour incorporation dans la fabrication de matériaux bitumineux routiers.			
* Les fuseaux désignés résultent de l'expérience régionale et réalisés selon la norme NF EN 933-1			

### III.3. Plan d'assurance qualité du producteur - FTP

Etant donné l'hétérogénéité des déchets inertes destinés à la fabrication des matériaux recyclés, chaque producteur doit établir :

- **un PAQ** dans lequel sont décrits :
  - les procédures de tri avant recyclage
  - les contrôles environnementaux (cf. chapitres II.2.1 et V)
  - les prétraitements
  - les procédés d'élaboration
  - le type et la qualité des matériaux élaborés
  
- **des FTP** avec
  - Nom de l'entreprise,
  - Lieu de production
  - Date de production (du ... au ...)
  - la classification des matériaux
  - les caractéristiques intrinsèques

**Un exemple de FTP est donné en page suivante.**



# LOGO

**Producteur**  
 site de production VILLE  
 TEL : FAX : MAIL :

**FICHE  
 TECHNIQUE PRODUIT**  
 au 24/05/2011

Page 1/1

**Granulats : 0/80 Recyclé**

**Utilisateur : Contrôle externe**

**Pétrographie : Recyclé**

**Usage : Couche de Forme, Remblais**

**Classe : GR1 mixte assimilé à C1B31**

**Partie normative**

*Valeurs spécifiées sur lesquelles le producteur s'engage*

**Classe granulaire**

0	80
---	----

**Catégorie**

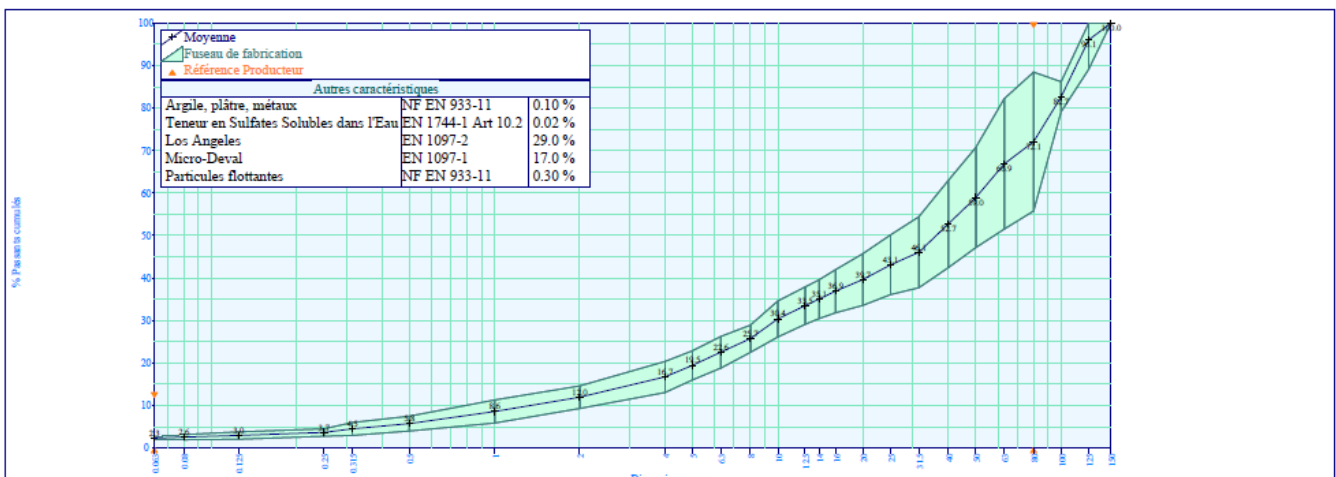
Producteur

	0.063	0.08	0.125	0.25	0.315	0.5	1	2	4	5	6.3	8	10	12.5	14	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	150	VB5	
Eteudne e																												
V.S.S.+U																												
V.S.S.	12.00																							99.00				0.10
V.S.I																												
V.S.I-U																												

**Partie informative**

*Résultats de production*

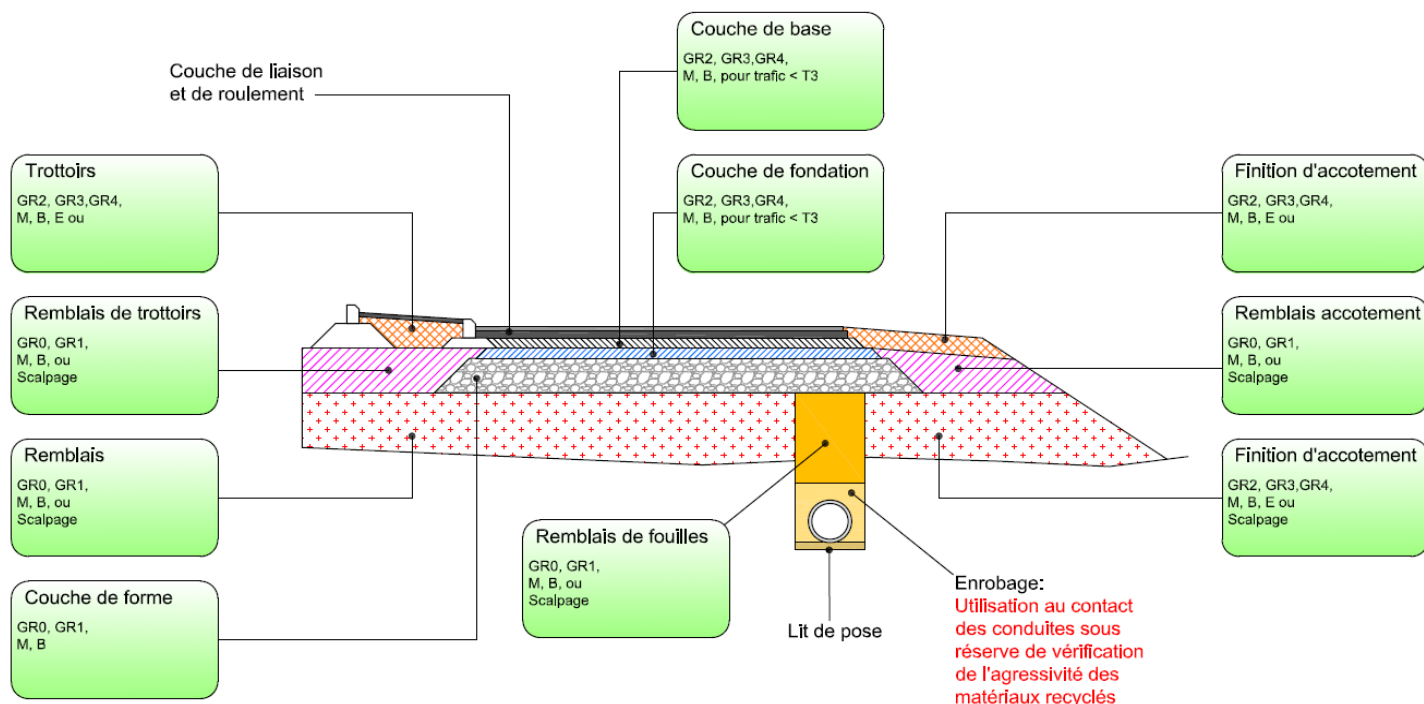
du 24/01/11 au 26/01/11																											
	0.063	0.08	0.125	0.25	0.315	0.5	1	2	4	5	6.3	8	10	12.5	14	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	150	VB5
Maximum	2.60	3.20	3.90	4.50	6.10	7.60	11.40	13.80	20.00	22.10	25.10	28.60	34.10	37.70	39.70	42.30	46.40	51.10	55.50	63.40	70.00	77.10	83.40	85.70	100.00	100.00	0.16
M+1.25(avec type)	2.67	3.18	3.85	4.53	6.00	7.52	11.32	14.61	20.39	22.88	26.28	28.92	34.64	37.93	39.62	42.00	45.76	50.18	54.41	63.01	70.73	82.22	88.48	86.20	100.00	100.00	0.16
Moyenne Xf	2.30	2.57	2.97	3.67	4.50	5.77	8.60	11.97	16.73	19.47	22.57	25.73	30.40	33.53	35.07	36.93	39.67	43.13	46.07	52.73	58.97	66.87	72.13	82.67	96.07	100.00	0.12
M+1.25(avec type)	1.93	1.95	2.09	2.80	3.00	4.02	5.88	9.32	13.08	16.05	18.86	22.54	26.16	29.14	30.51	31.86	33.57	36.09	37.72	42.46	47.20	51.52	55.79	79.14	89.11	100.00	0.08
Minimum	1.90	2.00	2.20	2.80	3.20	4.20	6.10	9.00	12.90	15.70	18.40	22.40	25.90	29.10	30.80	32.50	35.00	39.10	41.00	43.40	47.00	49.60	53.80	78.90	88.20	100.00	0.10
Ecart-type	0.294	0.492	0.704	0.694	1.203	1.401	2.174	2.117	2.926	2.733	2.969	2.553	3.395	3.516	3.643	4.055	4.878	5.633	6.676	8.219	9.413	12.279	13.077	2.824	5.563	0.000	0.030
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3



Date de Validité	Visa	Visa production

## IV. DOMAINE D'EMPLOI

La figure ci-dessous présente les domaines d'emploi préconisés pour chaque matériau.



- ❖ L'emploi de matériaux GR2 E est à réserver en couches de faible épaisseur de 10 cm maximum (couche de réglage sous trottoir, parking VL ou voirie à faible trafic). Leur utilisation dans d'autres conditions doit être soumise à une validation sous la forme d'une planche de référence permettant de définir les modalités de mise en œuvre, de contrôle et les caractéristiques obtenues in situ.  
*Il faut noter également que la meilleure utilisation des GR2 E est la valorisation en recyclage à chaud dans la production de nouveaux enrobés, lorsque les outils industriels le permettent.*
- ❖ Les matériaux de scalpage sont utilisables en couches minces hors trafic (couche de réglage sous voiries piétonnes et aménagements paysagers). Ils peuvent aussi être utilisés en remblai de fouille sous réserve de maîtriser leur teneur en eau. Leur agrément reste soumis à la production d'une fiche technique produit par lot de production et à la réalisation d'une planche de référence.

**Attention** : l'utilisation des sous produits industriels (type Fi du GTR) n'est pas autorisée directement sous dallage (annexe A.2.2.1.3 du DTU 13.3 et normes NF P 11-213 – 1 **[18]**, -2 **[19]**, -3 **[20]** de mai 2007 et NF P 11-213 -4 **[21]** de mars 2005).

Il est cependant possible d'utiliser les GRi en corps de remblais et couche de forme sous dallage sous réserve:

- de la mise en œuvre d'une couche sus-jacente d'interposition en GNT 0/80 ou 0/31.5 d'épaisseur minimale de 10 cm
- de la vérification de sa teneur en sulfate (norme d'essai Sulfates solubles dans l'eau avec seuil VSS 0,2 SSa norme NF P18-545)

### ➤ **Dimensionnement**

Le dimensionnement des structures avec des matériaux recyclés ne diffère pas du dimensionnement avec des matériaux naturels équivalents au sens des normes produits en vigueur (NFP 11-300 et NF EN 13-285).

## V. PRECAUTIONS D'EMPLOI

### ➤ Compactage et Maîtrise de la teneur en eau

Les graves de recyclages issues des matériaux de déconstruction, notamment les GR1 et GR2, de part leur caractère frottant et leur courbe granulométrique peu sableuse, nécessitent une énergie de compactage « intense » au sens du GTR et « DC3 » pour le remblayage de tranchées.

Il est donc nécessaire de bien dimensionner l'atelier de mise en œuvre pour atteindre une qualité de compactage suffisant et de bien maîtriser les teneurs en eau lors de la mise en œuvre des matériaux.

Les modalités de compactages seront définies en fonction des données du chantier en se référant aux documents normalisés en vigueur :

- Le guide technique « Réalisations des Remblais et des couches de formes », du LCPC – Setra de 1992 [24],
- Guide Technique « Assises de chaussées » du Setra - LCPC de 1998 [25],
- Guide Technique « Remblayage de tranchées » du Setra – LCPC de 1994 [26].

### ➤ Agressivité par rapport aux ouvrages

Dans le cas d'utilisation des matériaux recyclés au contact d'ouvrages béton, d'ouvrages métalliques (canalisations fontes ou acier, buses métalliques, palplanches), ou de terre armée, il est indispensable de vérifier l'agressivité des produits conformément à la norme NF EN 206 -1 d'octobre 2005 [22].

### ➤ Environnement

Les spécifications environnementales liées à la réutilisation des matériaux de déconstruction sont en cours de définition au niveau national, en application du guide du Setra de mars 2011 relatif à l'acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière [27].

Le guide régional sera complété dès la parution du guide d'application spécifique qui définira les spécifications environnementales des matériaux et les essais associés.

Les essais envisagés seront des lixiviations périodiques selon NF EN 12457-2 [23] et des mesures en teneur pour des paramètres organiques.

PRODUITS	CLASSIFICATION	DOMAINES ET PRECAUTIONS D'EMPLOI
GR0 M	C1B2 ou C2B2	<b>Usages :</b> <i>remblais généraux, remblais de fouilles, couche de forme</i>
GR0 B	C1B2 ou C2B2	<b>Usages :</b> <i>remblais généraux, remblais de fouilles, couche de forme</i>
GR1 M	D31 voire C1B3	<b>Usages :</b> <i>remblais généraux, remblais de fouilles, couche de forme, poutre de rive.</i>  <b>Précaution d'emploi :</b> <i>-maîtrise de la teneur en eau -vérification de l'agressivité des matériaux si besoin</i>
GR1 B	D31 voire C1B3	<b>Usages :</b> <i>remblais généraux, remblais de fouilles, couche de forme, poutre de rive.</i>  <b>Précaution d'emploi :</b> <i>-maîtrise de la teneur en eau -vérification de l'agressivité des matériaux si besoin</i>
GR2 M GR3 M GR4 M	GNT 2, 3 ou 4	<b>Usages :</b> <i>couche de base ou couche de fondation pour les trafics inférieurs à T3 couche de réglage, sous trottoirs, accotements, etc....</i>  <b>Précaution d'emploi :</b> <i>-maîtrise de la teneur en eau</i>
GR2 B GR3 B GR4 B	GNT 2, 3 ou 4	<b>Usages :</b> <i>couche de base ou couche de fondation pour les trafics inférieurs à T3 couche de réglage, sous trottoirs, accotements, etc....</i>  <b>Précaution d'emploi :</b> <i>-maîtrise de la teneur en eau</i>
GR2 E	/	<b>Usages :</b> <i>couche de réglage sous voirie piétonne ou voirie à faible trafic inférieurs à T4</i>  <b>Précaution d'emploi :</b> <i>l'usage doit être limité aux couches de faibles épaisseurs (10 cm)</i>
Scalpage	/	<b>Usages :</b> <i>remblais généraux, remblais de fouille</i>  <b>Précaution d'emploi :</b> <i>-maîtrise de la teneur en eau</i>

Les références sont détaillées en annexe n°2.



## VI. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Catalogue de Valorisation des Matériaux de Substitution en Bourgogne d'octobre 2004.  
[2] Plans de gestion des déchets du BTP des départements 89-58-21-71

### Textes législatifs et réglementaires

[3] Circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics (BTP). NOR : ATEP9980431C  
et Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement. NOR: ENVX9200049L

[4] Article 202 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 relative aux plans de prévention et de gestion des déchets du BTP, et l'ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010 transposant en droit français la hiérarchie des modes de traitement des déchets.

[5] Arrêté du 18 octobre 2010 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations NOR : DEVP1022585A.

### Textes normatifs :

[6] NF P 11-300 - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières – septembre 1992

[7] NF P 94-056 "Sols : reconnaissance et essais" Analyse granulométrique. Méthode par tamisage à sec après lavage - mars 1996

[8] NF P 94-068 "Sols" : reconnaissance et essais – Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux. Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par essai à la tâche - octobre 1998

[9] NF P 18-545 – Granulats – Eléments de définition, conformité et codification – septembre 2011

[10] NF EN 13-242 – Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées – août 2003

[11] NF EN 13-285 - "Graves non traitées" – Spécification - mai 2004

[12] NF EN 1097-1 Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats. Partie 1 : détermination de la résistance à l'usure (micro-Deval) - août 2011

[13] NF EN 1097-2 Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats. Partie 2 : méthode pour la détermination de la résistance à la fragmentation - juin 2010

[14] NF EN 1744-1 – Essais pour déterminer les propriétés chimiques des granulats - septembre 1998

[15] NF EN 933-1/A1 – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats. Partie 1 : détermination de la granularité – Analyse granulométrique par tamisage - février 2006

[16] NF EN 933-9 – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats. Partie 9 : qualification des fines, essai au bleu de méthylène - déc. 2009

[17] NF EN 933-11 — Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats — Partie 11 : essai de classification des constituants de gravillons recyclés - juillet 2009

[18] NFP 11-213-1/A1 – "Dallages" conception, calculs, exécution. Partie 1 : cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés - mai 2007

[19] NFP 11-213-2/A1 – "Dallages" conception, calculs, exécution. Partie 2 : cahier des clauses techniques des dallages à usage autre qu'industriel ou assimilés - mai 2007

[20] NFP 11-213-3/A1 – "Dallages" conception, calculs, exécution. Partie 3 : cahier des clauses techniques des dallages de maisons individuelles - mai 2007

[21] NFP 11-213-4 – "Dallages" conception, calculs, exécution. Partie 4 : cahier des clauses spéciales - mars 2005

[22] NF EN 206-1/A2 – "Béton" Partie 1 : spécification, performances, production et conformité - octobre 2005

[23] AFNOR – NF EN 12457-2 - Caractérisation des déchets - Lixiviation - Essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues

#### **Guides techniques :**

[24] LCPC-SETRA – Guide technique. Réalisation des remblais et des couches de forme – septembre 1992

[25] SETRA – Assises de chaussée. Guide d'application des normes pour le réseau national – 1998

[26] SETRA – Guide technique. Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – septembre 1994

[27] SETRA – Guide méthodologique pour l'acceptabilité des matériaux alternatifs en techniques routières, évaluation environnementale – mars 2011

#### **Note d'information :**

[28] Note d'information N° 22 de l'IDRRIM pour la Classification et l'aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leur usages routiers hors Agrégats d'Enrobés

#### **Guides Techniques Régionaux**

- Ile-de-France : Guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France – Les bétons et produits de démolition recyclés – révision décembre 2003.

[http://www.ile-de-france.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/g\\_bet\\_rec\\_cle0e6a79.pdf](http://www.ile-de-france.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/g_bet_rec_cle0e6a79.pdf)

- Rhône-Alpes : Guide d'utilisation en TP des graves recyclées de démolition et de mâchefer.

[http://www.grandlyon.com/fileadmin/user\\_upload/Pdf/activites/voirie/Guide\\_graves\\_recycle2005.pdf](http://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/Pdf/activites/voirie/Guide_graves_recycle2005.pdf)

- Lorraine : Guide d'utilisation des matériaux lorrains en technique routière – Guide matériaux de démolition - décembre 2010.

[http://www.cete-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_materiaux\\_de\\_demolition\\_cle0edb9a.pdf](http://www.cete-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_materiaux_de_demolition_cle0edb9a.pdf)

## Annexe 1 GLOSSAIRE

IDRRIM	Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité
F RTP	Fédération Régionale des Travaux Publics
SETRA	Service d'Etudes Techniques des Routes et Aménagements
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
Déconstruction	Déconstruction sélective dans le but de trier les déchets générés
GR	Grave Recyclée
GTR	Guide des Terrassements Routiers
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
D	Taille maximale des grains d'une distribution granulaire (mm)
d	Taille minimale des grains d'une distribution granulaire (mm)
LA	Los Angeles
MDE	Micro Deval
FTP	Fiche Technique Produit
OPM	Optimal Proctor Modifié
PAQ	Plan d'Assurance Qualité
VL	Véhicules Légers
MVR	Masse Volumique Réelle
V <sub>ss</sub>	Valeur spécifiée supérieure
V <sub>si</sub>	Valeur spécifiée inférieure

## Annexe 2 LISTE DES REFERENCES CHANTIERS

LOCALISATION DU CHANTIER		TRAFIC	TRAVAUX		PRODUIT		
Département	Site		Nature	Date de réalisation	Classification	Granularité	Quantité
21	TRAMWAY DE DIJON (3 lots confondus)	T3 à T5	Couche de forme voirie et fondation piste cyclable	2011 / 2012	GR1M	0/80	75000T (estimation 2012 : 50000 T)
21	INTERMARCHÉ	VL	Couche de base	2010	GR1B	0/30	2000T
21	POMONA	T5	Couche de forme	2010	GR2M		2000T
21	Ville Chevigny	T5	Couche de forme	2010	GR1M		1000T
21	Ville de Quetigny	T5	Couche de forme	2010	GR1M		1000T
71	MACON Ets Eckes Granini Joker	T5	Parking VL et voirie PL	2010	GR1B	0/50	8000T
71	MACON Ets Bativins	T5	Voie PL	2009	GR1B	0/50	5000T
21	CHATILLON sur Seine « Le Marignan)	T5	Remblai Couche de forme		GR1M		13000T
21	Ampilly le sec				GR1M		20000T
21	TRAMWAY DE DIJON LOT 3	T3 à T5	Couche de réglage sous voirie	2011	GR2 Mixte	0/31.5	8000 T
21	TRAMWAY DE DIJON LOT 3	PF TRAM	Couche de réglage sous PF TRAM	2011	GR3 Mixte	0/20	7500 T

**Annexe 3**  
**LISTE DES CENTRES DE RECYCLAGE \***

	Exploitant Commune	Installations fixes F /Installations mobiles M		Destination des matériaux
		Provenance des matériaux	Tonnage produit (en T/an)	
<b>COTE D'OR</b>	ROGER MARTIN 88 Route de Gray 21850 St Apollinaire	Chantiers agence	10000 (M)	Plateforme; couche de forme
	VALODEC 2 allée Alfred Nobel 21000 Dijon	Décharge du Grand Dijon	50000 (F)	
	SNEL 5 rue de la fonderie 21800 CHEVIGNY Plateforme située à MAGNY sur Tille	Chantiers agence	25000 (M)	Couche de forme
	EUROVIA Route de Seurre 21200 BEAUNE	Chantiers agence	15000 (M)	
	COTRA Petite rue Jossigny 21820 Labergement les Seurre Plateforme Côte d'Or recyclage	Chantier interne. Chantier externe uniquement pour les matériaux provenant de chantiers de déconstruction	30000 (M)	
	Lorin TP Rue du pré aux moines 21800 Sennecey les Dijon	Chantiers internes	20000 (M)	
	SCHMIT Rue de la Creuse- ZA 21400 VANVEY, Site d'Ampilly le sec	Chantiers internes et externes	30000 (M)	Remblai de tranchée Couche de forme
<b>YONNE</b>	Société Icaunaise de Produits Routiers (EUROVIA), à Gurgy		13000 (M)	Couche de forme
	SOTRAIMA 10 rue des Drubes 89510 Etigny	Chantiers internes et externes	10000 (M)	Couche de forme Rechargement de plateforme Aménagement de chemin

\* Sous réserve de vérification de la conformité réglementaire du centre par les autorités de tutelle

SAONE ET LOIRE	AXIMA Espace des Berthilliers 71850 CHARNAY LES MACON	Chantiers internes	10000 (M)	
	EUROVIA Rue des Frères Lumière 71000 MACON	Chantiers agence	10000 (M)	
	SCREG EST Rue Paul SABATIER 71100 Chalon	Chantiers internes et externes	11000 (M)	Couche de forme
	JOLY et fils 2181 route de Pierre 71310 La Chapelle St Sauveur Plateforme <b>Société KP1</b> Le Chapot, 71350 Ciel	Chantiers internes à KP1 (dalle en béton)	1300 (M)	Plateforme, route forestière, remblais divers
	GUINOT TORCY	Chantiers internes GUINOT	40000 (M)	Remblais. Couche de forme
	DBTP 701 route de Louhans 712380 Epervans	Chantiers internes	55000 (M)	Remblaiement de fouilles et de canalisations - Plateformes
	CARME MACON les Varennes 71260 CLESSE	Chantiers externes	7000 (M)	Couche de forme
	CARME CHALON Rue Joseph Cugnot 71380 SAINT MARCEL	Chantiers externes	7500 (M)	Couche de forme
	CORTAMBERT T.P. Prés des Moitiers 71960 DAVAYE	Chantiers internes et externes	15000 (M)	Couche de forme. Couche de réglage
	CORTAMBERT T.P. Rue des Frères Lumière 71000 MACON	Centrale à béton	5000 (M)	Couche de forme
TRACYL 71 AUTUN	Chantiers internes et externes	15000 (M)	Couche de forme	

\* Sous réserve de vérification de la conformité réglementaire du centre par les autorités de tutelle

NIEVRE	TRACYL Zone Industrielle 58 640 Varennes Vauzelle Mr KURZAWA 03 86 38 00 03		2500 (M)	
	MERLOT TP RN7 58 400 Mesves/Loire 03 86 69 23 16 Mr GARDIEN Plateforme située RN7 58 400 Mesves/Loire Et TPA Chemin des ruelles 89380 Appoigny		20000 (M) à Mesves 10000 (M) à Appoigny	

\* Sous réserve de vérification de la conformité réglementaire du centre par les autorités de tutelle

**Tonnage cumulé = 412300 t**