



JOURNÉE TECHNIQUE 2022

LES MATÉRIAUX ALTERNATIFS :
une opportunité exceptionnelle pour
atteindre la neutralité carbone





Matériaux alternatifs: les récentes évolutions normatives et réglementaires

Samyr EL BEDOUI,
Ingénieur d'affaires



1. Contexte Général

2. DTU 13-3 / Bâtiment

3. Guide GTR / Terrassement

4. En cours / Perspectives

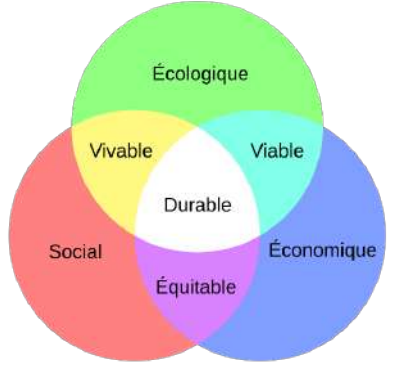


CONTEXTE GENERAL



En matière d'environnement :

- des ambitions sociétales aux politiques publiques en passant par la réglementation technique;
- à l'échelle de Régions, de la France, de l'Europe....



ÉCONOMIE CIRCULAIRE 3 domaines, 7 piliers





**Une multiplication des textes, documents...
le tout en en constante évolution.**

**Facile ou Complexe
Inquiétant ou rassurant**



Mais surtout utile ou pas?



Le DTU dallage définit les règles de conception et d'exécution des dallages en béton.

Après quelques années de travail, une version révisée est parue en 2021.

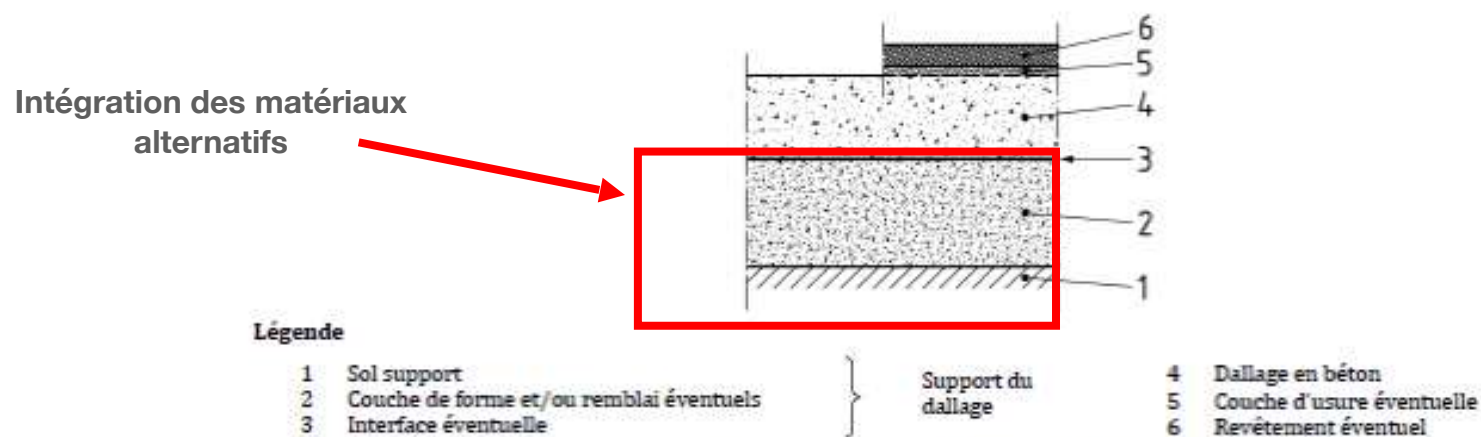


Figure 2 — Coupe de principe d'un dallage



NF P 11-213-1

— 28 —

Annexe A (normative) Géotechnique

A.1 Classification des sols

Elle est établie par référence à la norme de classification des sols, matériaux rocheux et sous-produits industriels NF P 11-300.

NOTE Pour son utilisation, on peut se référer au « Guide des Terrassements Routiers » (GTR) de la Direction des Routes du Ministère de l'Équipement (SETRA / LCPC).

A.2 Caractéristiques du support de dallage

A.2.1 Sol

La réalisation de dallages sur certains types de sols est à proscrire sauf traitement [redacted] mmment le cas de certains sols sensibles à l'eau, organiques, gonflants ou constitués par des matériaux de récupération, et par la plupart des sous-produits industriels.

Les sols sensibles à l'eau peuvent faire l'objet de traitements à la chaux ou aux liants hydrauliques.

Les couches organiques doivent être éliminées.

La nature et les techniques de reconnaissance et de caractérisation des sols sont précisées en A3.

A.2.2 Couche de Forme

Elle est disposée sur l'arase de terrassement du sol.

A.2.2.1 Choix des matériaux

Le paragraphe 5.1.2.3 donne les caractéristiques géotechniques minimales de portance du support.

A.2.2.1.1 Matériaux utilisables directement :

Tableau A.1 — Matériaux utilisables en couche de forme

Appellation [redacted] la norme NF P 11-300	Symbole de classification selon le Guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de formes (GTR 92)
Sols sableux et graveleux avec fines non argileuses et gros éléments	B11, B31
Sols comportant des fines non argileuses et des gros éléments	C1B1, C1B3, C2B1, C2B3, C2B1, C2B3, C1B4, C2B4 après élimination de la fraction fine 0/d
Sols insensibles à l'eau	D1, D2, D3 (sauf D32)
Craies	R11
Calcaires rocheux divers	R21, R22
Roches siliceuses	R41, R42
Roches magmatiques et métamorphiques	R61, R62

A.2.2.1.2 Matériaux utilisables après traitement

Les matériaux sensibles à l'eau selon le GTR ne pourront être utilisés qu'après traitement à la chaux et/ou aux liants hydrauliques après étude spécifique suivant la norme NF P 94-100.

NOTE Dans le cas du traitement aux liants hydrauliques des matériaux au ciment, il faut impérativement vérifier que la teneur en sulfates (gypse) n'excède pas 0,5 %. Sauf étude spécifique, tout traitement de la forme doit être proscrié lorsque le sol sous-jacent contient des matières organiques, des sulfures, des chlorures, des nitrates, des sulfates (gypse) ou des composés pouvant perturber l'action des liants ou susceptibles de générer des gonflements.

A.2.2.1.3 [redacted]

Ce sont :

— les argiles très plastiques ;

NOTE 1 Ces matériaux sont sensibles à l'eau et peuvent être soumis au phénomène de retrait gonflement.

— les roches évolutives ;

NOTE 2 Ces roches sont sujettes à transformation en cours de manipulation.

[redacted] suscrits, sans que [redacted] ne présente pas de risques de gonflement, ni d'évolution chimique ou de transformation au compactage.

— les roches salines.

NOTE 3 L'exclusion de ces matériaux solubles, notamment le gypse, provient des risques de dissolution.

Version précédente

Peu de détails: « matériaux de récupération »

Exclusion totale: « matériaux à exclure »

Aucun seuil : « sauf certains... ne présentant pas de risques... »



Annexe A (normative)

Classification des matériaux – Caractéristiques du support de dallage

La présente Annexe concerne le titulaire du lot terrassement. Elle fournit au titulaire du lot terrassement les éléments relatifs à la classification des matériaux et aux caractéristiques du support de dallage.

NOTE Les modalités de coordination avec le titulaire du lot dallage sont précisées dans le NF DTU 13.3 P2.

A.1 Classification des matériaux

La classification des matériaux est établie par référence à la NF P 11-300 (Septembre 1992).

NOTE Pour la classification, il est possible de se référer au guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme dit « Guide des Terrassements Routiers » (GTR) dans son édition de 2000 de la Direction des Routes du Ministère de l'Équipement (SETRA / LCPC).

A.2 Caractéristiques du support du dallage

Le support du dallage est constitué par l'interface, la couche de forme ou remblai éventuels et le sol support.

NOTE 1 Pour illustration, voir la Figure 2 présentée en 3.2.

NOTE 2 Le sol support est constitué par le sol naturel en place complété éventuellement par une amélioration ou par un remblai.

A.2.1 Sol Support

La réalisation de dallages sur les supports suivants est à proscrire, sauf études et/ou traitements spécifiques :

- les sols organiques (teneur en matières organiques > 3 % selon la NF P 94-055) ;
- les sols et/ou roches gonflants (argiles plastiques surconsolidées, craies ou marnes à gypse ou à pyrite, schistes carton) ;
- les sols sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement ;
- les sols affaissables (dépôts éoliens, loess) ;
- les sols liquéfiables ;
- les sols et/ou roches solubles (roches salines en particulier gypse) ;
- la plupart des [redacted] (déchets de fonderie, produits de démolition, produits de déconstruction, stériles de mines de charbon, scories, mâchefers, laitiers d'aciérie de conversion et/ou de convertisseur) ;
- les autres [redacted] (anciennes décharges, remblais "poubelliers", les matériaux F72 et F73, etc.) ;
- les matériaux exclus dans la couche de forme listés en A.2.2.

[redacted] :

- A1, C1A1, C2A1, A2, C1A2, C2A2 (sols fins plastiques avec éventuellement de gros éléments) ;
- D1 (sables alluvionnaires) ;
- D22, D32 (graves de dureté moyenne) ;
- [redacted]
- R12 (craies de densité moyenne) ;
- R22, R23 (calcaires de densité moyenne ou fragmentables) ;
- R33 (roches argileuses peu fragmentables, peu dégradables) ;
- R34, R43, R63 (roches argileuses ou siliceuses fragmentables et roches magmatiques et métamorphiques fragmentables ou altérées, potentiellement réutilisables selon leur reclassement, selon la NF P 11-300 (Septembre 1992) après extraction et compactage) ;

Les matériaux à exclure sont :

- F7 (matériaux de déconstruction et matériaux de démolition) ;
- F8 (laitiers de hauts-fourneaux, [redacted] les laitiers des hauts-fourneaux cristallisés [redacted]) ;
- F9 (autres déchets et sous-produits industriels notamment les mâchefers (autres que F6), les scories, les laitiers d'aciérie de conversion et/ou de convertisseur, [redacted] les laitiers d'aciérie de four électrique (LAFE) [redacted]) ;
- dosage des sulfates solubles dans l'eau ou dans l'acide (NF EN 1744-1). 3 essais, plus 1 tous les 3 000 m². Pour chaque essai, le dosage est inférieur ou égal à 0,5 % (SO₄) dans l'eau ou inférieur ou égal à 0,2 % (SO₃) dans l'acide. Il est nécessaire de prévoir des prélèvements, à minima, à 0,2 m, à 0,5 m et à 0,8 m de profondeur sous le dallage. [redacted]



Les avancées

Une terminologie adaptée et moins péjorative: « *matériaux de récupération* »

Des ouvertures pour les matériaux ayant fait leur preuve

Référence au guide GTR

Utilisation de seuils et d'essais normalisés explicitement cités

Les progrès à réaliser

Intégrer d'autres matériaux

Abandonner l'approche « exclu sauf »

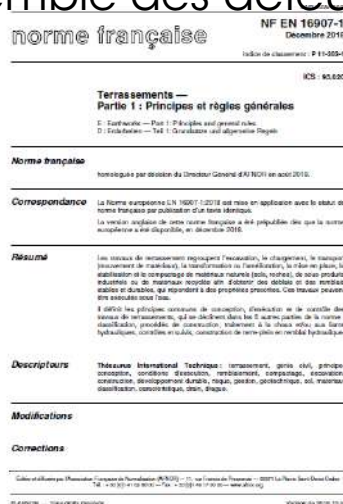


Nouvelle norme européenne EN 16907-2

En parallèle et en même temps, des travaux européens étaient menés par le TC396 sur les matériaux alternatifs dans les terrassements

Opportunité de mener des travaux harmonisés France/Europe et inter domaines Terrassement (TC396)/Granulat(TC154)

Formation d'un groupe de travail spécialisé national de 12 personnes avec une représentation de l'ensemble des acteurs



In progress



- Capitaliser et valoriser les importantes avancées dans le domaine des matériaux alternatifs
- Intégrer des préconisations spécifiques à ces matériaux autant que faire se peut
- Intégrer l'approche environnementale
- Harmoniser les approches

Guide GTR / Terrassement



Famille de matériaux	Symbole
Matériaux naturels renfermant des matières organiques	F ₁
Cendres volantes silico-alumineuses	F ₂
Schistes houillers	F ₃
Schistes des mines de surface	F ₄
Phosphogypse	F ₅
Mâchefers d'incinération d'ordures ménagères	F ₆
Matériaux de démolition	F ₇
Laitiers de hauts-fournaux	F ₈
Autres sous-produits industriels	F ₉

Groupe	Sous groupe	Material	Traduction française
Construction and demolition recycling industries	A1	Reclaimed asphalt – A1	Fraisat d'enrobé
	A2	Crushed concrete – A2	Béton concassé
	A3	Crushed bricks, masonry – A3	Produit de déconstruction concassé (hors béton)
	A4	Hydraulically bound and unbound materials – A4	Matériaux traités et non traités
	A5	Mix of A1, A2, A3 and A4	Mélange
	A6	Recycled Railway ballast – A6	Ballast recyclé
Municipal waste incineration industry	B1	Municipal incinerator bottom ash (excluding fly ash) (MIBA) – B1	Mâchefer d'incinération de déchets non dangereux – MIDND
	B2	Municipal incinerator fly ash (MIFA) – B2	Centre volantes d'incinération de déchets non dangereux REPT
Coal power generation industry	C1a	Coal fly ash – Siliceous – C1a	Cendres volantes (CVCT) silico alumineuses de charbon
	C1b	Coal fly ash – Calcareous – C1b	Cendres volantes (CVCT) calciques de charbon
	C2	Fluidized bed combustion fly ash (FBCFA) – C2	Cendres volantes de lit fluidisé circulant
	C3	Boiler slag – C3	Scorie de chaudière??
	C4a	Coal bottom ash – Siliceous – C4a	Cendres de foyer siliceuses
	C4b	Coal bottom ash – Calcareous – C4b	Cendres de foyer calciques
	C5	Fluidized bed combustion bottom ash (FBC bottom ash) – C5	Cendres de foyer de chaudière à lit fluidisé circulant
	D1	Granulated blast furnace slag (GBS) (vitrified) – D1	Laitier granulé/vitrifié de haut fourneau
	D2	Air-cooled blast furnace slag (ABS) (crystallized) – D2	Laitier cristallisé de haut fourneau
	D3	Basic oxygene furnace slag (converter slag, BOS) – D3	Laitier de convertisseur à oxygène
Iron and steel industry	D4	Electric arc furnace slag (from carbon steel production, EAF C) – D4	Laitier d'aciérie électrique en filière carbone
	D5	Electric arc furnace slag (from stainless/high alloy steel production, EAF S) – D5	Laitier d'aciérie électrique en filière inox et allié
Non-ferrous metal industry	D6	Ferrochromium slag – D6	Laitier de ferrochrome
	D7	Secondary Metallurgical slag (SMS) – D7	Laitier de métallurgie secondaire
	E1	Copper slag – E1	Scories de cuivre
Foundry industry	E2	Ferromolybdenum slag – E2	Scories de ferromolybdène
	E3	Zinc slag – E3	Scories de zinc
	E4	Phosphorous slag – E4	Scories phosphoriques
	F1	Foundry sand – F1	Sable de fonderie
Mining and Quarrying industry	F2	Foundry cupola furnace slag – F2	Laitier de fonderie en four cupola
	G1	Burnt Colliery Spoil (Red Colliery Spoil) – G1	Schistes houillers calcinés (rouges)
Mining and Quarrying industry	G2	Unburnt colliery spoil from hard coal mining (black coal shale) – G2	Schistes houillers non calcinés (noirs)
	G3	Pre-selected all-in material from hard coal mining (quarry Waste) – G3	Stériles ou excédents de carrières
	G4	Spent oil shale – G4	Schistes bitumineux traités
	G5	Oil shale ash – G5	Cendre de schistes bitumineux
Marine (except dredging) industry	H1	Dredge spoil – cohesive – H1	Produit cohésifs de dragage
	H2	Dredge spoil – granular? – H2	Produit de dragage non cohésifs
Other materials	I1	Paper sludge ash – I1	Cendres d'incinération de boues de papeterie
	I2	Sewage sludge incineration ash (municipal) – I2	Cendres d'incinération de boues de stations d'épuration
	I3	Biomass ash – I3	Cendres de biomasse
	O1	Crushed glass - O1	Verre pilé
Other materials	O2	Cement and lime Kiln dust – O2	Poussières de four à chaux ou de ciment
	O3	Tires – O3	Pneus
	O4	Tunneling arisings – O4	Marins de forage
	O5	Material from trenches and other excavations – O5	Matériaux de tranchées et d'autres excavations
	O6	Artificial gypsum – O6	Gypse artificiel
	O7	Marginal material (local experience) – O7	Matériaux marginaux

Groupe principal	Nom du groupe	Symbole du groupe de sols
Matériau anthropique	Matériaux naturels traités mécaniquement	AN
	Matériaux élaboré (y compris les matériaux fabriqués secondaires)	AM
	Matériaux recyclés	AR

ANCIEN GTR

TC396 - WG7

Norme EN 16907-2



Fraîsat d'enrobé	AR-A1
Béton concassé	AR-A2
Produit de déconstruction concassé (hors béton)	AR-A3
Matériaux traités et non traités	(AN/AR)-A4
Ballast recyclé	AN-A6
Machefer d'incinération de déchets non dangereux – MIDND	AM-B1
Cendres volantes (CVCT) silico alumineuses de charbon	AM-C1a
Laitier granulé/vitrifié de haut fourneau	AM-D1
Laitier cristallisé de haut fourneau	AM-D2
Laitier de convertisseur à oxygène	AM-D3
Laitier d'aciérie électrique en filière carbone	AM-D4
Laitier d'aciérie électrique en filière inox et allié	AM-D5
Laitier de métallurgie secondaire	AM-D7
Sable de fonderie	AM-F1
Laitier de fonderie en four cupola	AM-F2
Shistes houillers calcinés (rouges)	AM-G1
Schistes houillers non calcinés (noirs)	AN-G2
Produit cohésifs de dragage	AN-H1
Produit de dragage non cohésifs	AN-H2
Pneus	AM-O3



Sable de fonderie:

F9 « autres sous produits » → AM-F1

Béton concassé:

F7 « Matériaux de démolition » → AR-A5

Laitier cristallisé de haut fourneau:

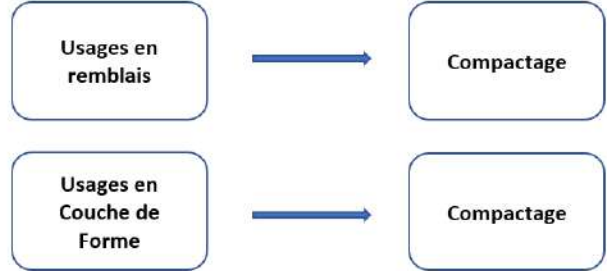
F8 « Laitiers de haut fourneau » → AM-D2



Mélange de matériaux de déconstruction	Frausats d'entrebê	AR-A1
	Béton concassé	AR-A2
	Produit de déconstruction concassé (hors béton)	AR-A3
	Matériaux traités et non traités	AR-A4
Ballast recyclé		AR-A6
	Mâchefer d'incinération de déchets	AM-B1
Cendres volantes		AM-C1a
		AM-D1
		AM-D2
		AM-D3
		AM-D4
Laitiers		AM-D5
		AM-D7
		AM-F1
Sous-produits de fonderie		AM-F2
		AM-G1

Matériaux Alternatifs

Caractérisation paramètres de nature – Sous classe



Cadragage environnemental

- Guides Méthodologiques
- Obligations réglementaires

Essais spécifiques

- Essais de tri (933-11)
- Teneur en sulfates solubles dans l'eau (EN 1744-1 art.10.2)
- Essai d'expansion à la vapeur (NF EN 1744-1)
- ...

Paramètres

- Se rapporter à la classe de sols naturels correspondante (assimilation)
- Conditions d'utilisations spécifiques propres au type de Matériau Routier

Mélange de matériaux de déconstruction	Famille de Matériaux	Caractères principaux	Classement selon l'état hydrique et le comportement		
			Paramètres retenus	Valeurs seuils	Sous-classe
Mélange de matériaux de déconstruction	AR-A5	Ces matériaux sont issus de la déconstruction ou de la démolition d'ouvrages existants. Ils ont des compositions extrêmement variables du fait de la disparité de leurs origines et du type de collecte (sélective ou non) appliquée pour les rassembler.	<u>Sulfates solubles dans l'eau</u> NF EN 1744-1 art. 10.2	< 0,7 %	AR-A51
			<u>Flottants</u> - selon NF EN933-11 pour $D_{max} \leq 80$ mm - appréciation visuelle pour $D_{max} > 80$ mm	FL5 < 5 % (volume)	
			<u>Indésirables</u> - selon NF EN933-11 pour $D_{max} \leq 80$ mm - appréciation visuelle pour $D_{max} > 80$ mm	X1 < 1 % (masse)	
			<u>Nature</u> - selon NF EN933-11 pour $D_{max} \leq 80$ mm - appréciation visuelle pour $D_{max} > 80$ mm	R _{eq} 70	Graves de recyclage : Matériaux de démolition, sans plâtre, épurés des éléments putrescibles, concassés, criblés, déferpillés, homogénéisés
<u>Sulfates solubles dans l'eau</u> NF EN 1744-1 art. 10.2	< 1,3%	AR-A52			
		Cette classe regroupe les classes AR-A1 à AR-A4.	<u>Flottants</u> - selon NF EN933-11 pour $D_{max} \leq 80$ mm - appréciation visuelle pour $D_{max} > 80$ mm	FL5 < 5 % (volume)	Matériaux de démolition en mélange, non concassés, contenant une faible proportion d'indésirables
			<u>Indésirables</u> Appréciation visuelle	> 5 % (volume) d'indésirables (plâtres, bois, plastiques)	AR-A53 Matériaux de démolition en concassés, contenant une proportion d'indésirables





Sous-classe	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
AR-R51 Graves de recyclage : Matériaux de démolition, sans plâtre, épurés des éléments putrescibles concassés, criblés, déferaillés, homogénéisés	Matériaux issus d'une opération de concassage et éventuellement de criblage lui conférant les propriétés d'une grave dont la résistance mécanique et la sensibilité à l'eau sont variables et dépendantes du processus d'élaboration.		On adoptera les conditions d'utilisation applicables à la classe de sols correspondant aux paramètres de granulométrie, d'argilosité et d'état hydrique. En général, ces matériaux se classent en VC2G1 ou G1.	
AR-R52 Matériaux de démolition en mélange non concassés contenant une faible proportion d'indésirables	L'identification de ces matériaux doit être complétée par la mesure des paramètres retenus pour la classification des sols.		On adoptera les conditions d'utilisation applicables à la classe de sols correspondant aux paramètres de granulométrie, d'argilosité et d'état hydrique. Ces matériaux doivent être proscrits dans les remblais contigus aux ouvrages d'art. Pour Ssb > 0,7, le matériau ne doit pas être traité à la chaux ou au liant hydraulique ni être en contact avec une couche de forme ou d'assise traitée avec des liants hydrauliques (risque élevé de gonflement ettringitique).	
AR-R53 Matériaux de démolition en mélange non concassés contenant une forte proportion d'indésirables	Matériaux normalement inutilisables en remblai (Risques d'instabilité ou de désordres localisés)			NON

Assimilation en fonction des paramètres de 0/D, argilosité et état hydrique

Remblais

G1, G2, VC2G1(*), VC2G2(*)
G3ins, G4ins, VC2G3ins(*), VC2G4ins(*)

Assimilation en fonction des paramètres de 0/D, argilosité et état hydrique

Couche de forme

S1, S2, S3, S4, G1, G2, G3, G4, VC2H1(*), VC2S1(*), VC2S2(*), VC2S3(*), VC2S4(*), VC2G1(*), VC2G2(*), VC2G3(*), VC2G4(*) traités en couche de forme

Compacteur Modalités	P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4	V5	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4
Energie de compactage faible Code 3	Q/S	0.100	0.150	0.240	0.090	0.140	0.205	0.275	0.340							0.150	0.200
	Q	0.30	0.45	0.65	0.35	0.55	0.40	0.80	0.55	1.10	0.65	1.35				0.35	0.50
	V	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5				1.0	1.0
	N	3	3	3	4	4	2	4	2	4	2	4				3	3
Q/L	500	750	1200	225	350	1025	515	1375	690	1700	850				150	200	
Energie de compactage moyenne	Q/S	0.055	0.090	0.115	0.045	0.070	0.105	0.140	0.175							0.060	0.085
	Q	0.25	0.35	0.50	0.25	0.40	0.30	0.65	0.35	0.80	0.40	1.05				0.30	0.40
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0				1.0	1.0
	N	3	3	3	4	4	2	4	2	4	2	4				3	3
Q/L	500	750	1200	225	350	1025	515	1375	690	1700	850				150	200	

Compacteur Modalités	P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4	V5	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4
S1, S2, S3ins, S4ins, VC2S1(*), VC2S2(*), VC2S3ins(*), VC2S4ins(*), VC2S4ins(*) traités	Q/S	0.020	0.030	0.045	0.020	0.035	0.050	0.070	0.090							0.025	0.035
	Q	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.30	0.50	0.30	0.70	0.35	0.90				0.20	0.25
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	3.5	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0				1.0	1.0
	N	10	10	9	10	9	6	10	5	10	4	10				8	8
Q/L	100	150	225	40	70	175	100	350	140	450	180				25	35	
G1, G2, G3ins, G4ins, VC2G1(*), VC2G2(*)	Q/S	0.020	0.025	0.035	0.020	0.030	0.040	0.055	0.070							0.020	0.025
	Q	0.20	0.25	0.35	0.20	0.25	0.30	0.40	0.30	0.55	0.30	0.70				0.20	0.25
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0	5	2.0				1.0	1.0
	N	3	3	3	4	4	2	4	2	4	2	4				3	3
Q/L	500	750	1200	225	350	1025	515	1375	690	1700	850				150	200	



Sous-classe	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H					
AM-B1ins Mâchefers d'incinération de déchets non dangereux	Les graves de mâchefers présentent un caractère évolutif qu'il faut prendre en compte lors de la réalisation du chantier. Pour être considérées comme insensibles à l'eau, les graves de mâchefer doivent répondre aux critères suivants : - passant à 63 µm après compactage ≤ 10% et CBRI > 20 En cas de condition de forte pluie, le chantier doit être arrêté.	++	Pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes.						
		+ =	Ni pluie forte ni évaporation importante	C : compactage moyen						
		-	évaporation importante	W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage moyen						
AM-B1th Mâchefers d'incinération de déchets non dangereux	Matériaux inutilisables dans l'état									
AM-B1h Mâchefers d'incinération de déchets non dangereux	Mâchefer sensible aux situations météorologiques. Faible portance. Sujet au « matelassage »	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes.						
		=	ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage faible H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)						
AM-C1a	La grande sensibilité à l'eau de ces matériaux nécessite un traitement pour les									

Sous-classe	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS
AM-B1 Mâchefers d'incinération de déchets non dangereux	Pour une utilisation en couche de forme non traitée, le matériau devra répondre à tous les critères du paragraphe 4.2 du fascicule 1. La sensibilité à l'eau des MIDND ne provenant pas de particules anguleuses, le critère d'insensibilité à l'eau est : passant à 63 µm après compactage ≤ 10% et CBRI > 20. Les graves de mâchefers présentent un caractère sensible à l'eau et évolutif qu'il faut prendre en compte lors de la réalisation du chantier. Les graves de mâchefer doivent être mis en œuvre en couche de forme à l'état hydrique "m". En cas de condition de forte pluie, le chantier doit être arrêté.	++	Pluie forte	Situation météorologique ne permettant pas la mise en œuvre correcte.	AM-B1(*) MIDND
		+ = -	Pas de pluie forte	Solution 1 : non traité W : Arrosage ou humidification l'état hydrique Solution 2 : traitement avec un liant W : Arrosage ou humidification l'état hydrique T : Traitement avec un liant hy	

Compacteur Modalités	P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4	V5				
									Q/S	0.030	0.045	0.070
Energie de compactage faible	g	0.20	0.25	0.35	0.20	0.25	0.30	0.40	0.30	0.50	0.30	0.60
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	4.0	2.0
Code 3	N	7	6	5	10	7	6	8	4	7	3	6
	g	150	225	350	100	150	225	350	100	150	100	150

Classification des Matériaux naturels particuliers

Tableau 9 : synoptique de classification des matériaux Naturels particuliers

Classe	Description
AN-H1	Produit de dragage cohésif
AN-H2	Produit de dragage non cohésif
AN-G2	Schistes houillers non calcinés (noirs)



- **Point d'entrée : Caractérisation environnementale et les éventuelles restrictions d'usages,**
- **Intégration à part entière des Matériaux Alternatifs valorisables en TR,**
- **Classifications spécifiques ou assimilées / Conditions d'usages spécifiques et assimilées,**
- **Possibilité d'usage d'autres MA non listés sous réserve d'études spécifiques**



**Une multiplication des textes, documents...
le tout en en constante évolution.**

**Facile ou Complexe
Inquiétant ou rassurant**



Mais surtout utile ou pas?



**Une complexité qui rassure ceux qui s'inquiètent
de pouvoir utiliser
facilement nos matériaux alternatifs...**



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Samyr EL BEDOUI,
Ingénieur d'affaires

