



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

**U.23 : Organisation des travaux
et suivi de réalisation**

Baccalauréat Professionnel

TRAVAUX PUBLICS

Session 2015

DOSSIER RESSOURCES

**Restructuration du lycée du Bâtiment et
des Travaux Public de Montigny les Metz**

Les documents ressources spécifiques à l'épreuve E.23 (unité U.23)		Page
DR1	<input type="checkbox"/> Caractéristiques des sols	10/15
DR2	<input type="checkbox"/> Caractéristiques du terrassement	10/15
DR3	<input type="checkbox"/> Formulaire	10/15
DR4	<input type="checkbox"/> Gamme des murs Stabivoile	11/15
DR5	<input type="checkbox"/> Profondeur « hors gel »	11/15
DR6	<input type="checkbox"/> Analyse granulométrique	12/15
DR7	<input type="checkbox"/> Classification des sols	13/15
DR8	<input type="checkbox"/> Les matériaux de remblai	14/15 15/15

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAVAUX PUBLICS	CODE 1506-TP PO23	SESSION 2015	DOSSIER RESSOURCES
ÉPREUVE U 23	Sujet 15AD06	DURÉE 3H	Page 9 sur 15

Coefficient d'efficacité

Description type		k (%)
Conditions de travail	faciles – Matériaux : terre non compacte, sable, gravier. – Profondeur inférieure à 40 % de la profondeur maximale. – Vidage sur déblais, sur camion en fond de fouille, avec un bon opérateur et sans obstacles.	95 à 100
	moyennés – Matériaux : terre compacte, sols avec moins de 25 % de roches. – Profondeur inférieure à 50 % de la profondeur maximale. – Vidage sur une zone large, avec quelques obstacles.	83
	moyennés à difficiles – Matériaux : terre très compacte, sols avec ± 50 % de roches. – Profondeur inférieure à 70 % de la profondeur maximale. – Vidage dans des camions proches de l'excavateur, au même niveau.	75
	difficiles – Matériaux : sols très compact ou avec ± 75 % de roches. – Profondeur inférieure à 90 % de la profondeur maximale. – Vidage dans une petite zone ou travail au-dessus de canalisations, dans une tranchée.	65
	très difficiles – Matériaux : terrains gelés. – Profondeur supérieure à 90 % de la profondeur maximale. – Vidage sur une très petite zone, chargement du godet dans une petite « boîte », ouvriers et obstacles dans la zone de travail.	55

Tableau 4. Coefficient d'efficacité pour une pelle

Coefficient de foisonnement

Nature du matériau	F _i (%) (1)	F _c (%) (2)
Argiles, limons, sables argileux	1,25	0,9
Sables et graves sableuses	1,1	1
Sol meuble consolidé ou argiles et marnes en mottes	1,35	1,1
Sols rocheux défoncés au rippeur (p. 32) roche altérée	1,30	1,15
Matériaux rocheux de carrières	1,40	1,20

(1) Foisonnement.
(2) Foisonnement résiduel.

Tableau 2. Valeurs courantes des coefficients de foisonnement.

Pelle hydraulique :Rendement théorique : 150 m³/h

Coefficient de remplissage du godet : 1.00

Camions :

CU : 28000 kg

Volume de la benne : 14.000 m³

Vitesse de déplacement à vide : 50 km/h

Vitesse de déplacement en charge : 30 km/h

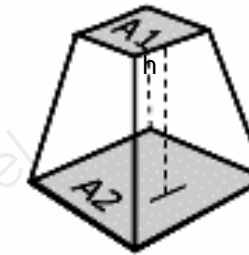
Sol :

Sableux avec présence d'argile.

Masse volumique : ρ = 1800 kg/m³

Les conditions de travail moyennes

Volume du tronc de pyramide

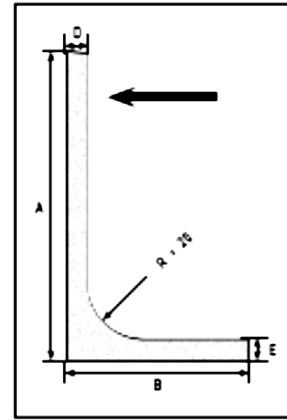


$$V = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2})$$

Gamme des murs Stabivoile

Gamme 1 en «L»
Longueur 2,00 m

Ref. Murs	Cotes cm.	A	B	D	E	Poids kg	MR ELU KN.m/ml
G1L60	60	45	8	8	410	2,5	
G1L80	80	45	8	8	490	2,5	
G1L100	100	65	8	8	630	4,5	
G1L130	130	65	8	8	740	4,5	
G1L150	150	65	8	8	820	4,5	



Rayon possible = 30 m grâce au biseau de la semelle

Aspect standard : Béton balayé
Sur commande : Sablé

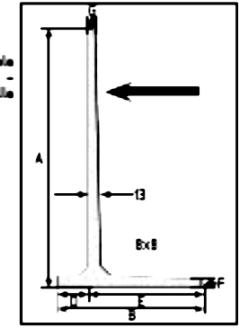
Attention :
Bien sûr, les murs Stabivoile doivent être posés selon les règles de l'art et particulièrement :
- s'assurer d'une portée suffisante
- prévoir un drainage qui reste efficace
- éviter en cours de chantier les surcharges non prévues
- effectuer le ferronnage au ossier pour éviter l'effet de coin au roulement

GAMME STABIVOILE®
1 en «L»



Gamme 2 en «T»
Longueur 2,00 m

Ref. Murs	Cotes cm.	A	B	D	E	F	G	Poids kg	MR ELU KN.m/ml
G2T150	150	100	30	70	10	10	1445	8,50	
G2T200	200	125	30	95	9	9	1810	18,00	
G2T250	250	155	30	125	8	8	2095	32,00	

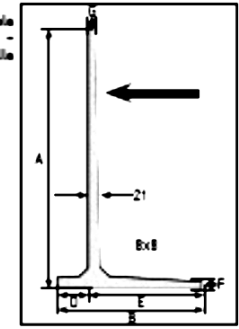


GAMME STABIVOILE®
2 & 3 en «T»



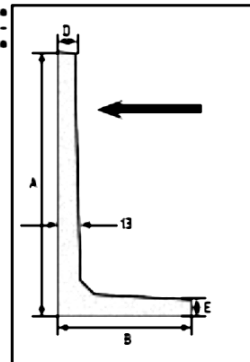
Gamme 3 en «T»
Longueur 1,25 m

Ref. Murs	Cotes cm.	A	B	D	E	F	G	Poids kg	MR ELU KN.m/ml
G3T250	250	145	30	115	14	12	2100	34,00	
G3T300	300	175	30	145	12	12	2410	65,00	
G3T350	350	200	30	170	10	12	2680	92,00	
G3T400	400	200	30	170	10	12	2870	100,00	



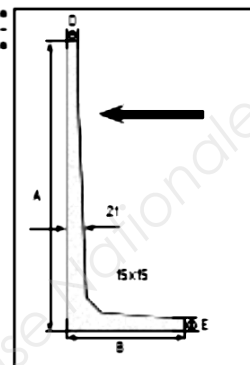
Gamme 2 en «L»
Longueur 2,00 m

Ref. Murs	Cotes cm.	A	B	D	E	Poids kg	MR ELU KN.m/ml
G2L150	150	95	10	10	1365	8,5	
G2L200	200	110	9	9	1610	18,00	
G2L250	250	125	8	9	1900	32,00	



Gamme 3 en «L»
Longueur 1,25 m

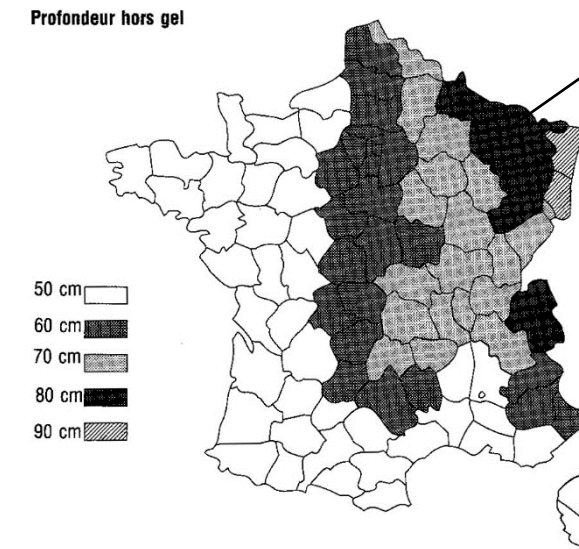
Ref. Murs	Cotes cm.	A	B	D	E	Poids kg	MR ELU KN.m/ml
G3L250	250	135	12	13	1970	34,00	
G3L300	300	155	12	11	2230	57,00	
G3L350	350	170	12	10	2470	78,00	



GAMME STABIVOILE®
2 & 3 en «L»



Profondeur hors gel

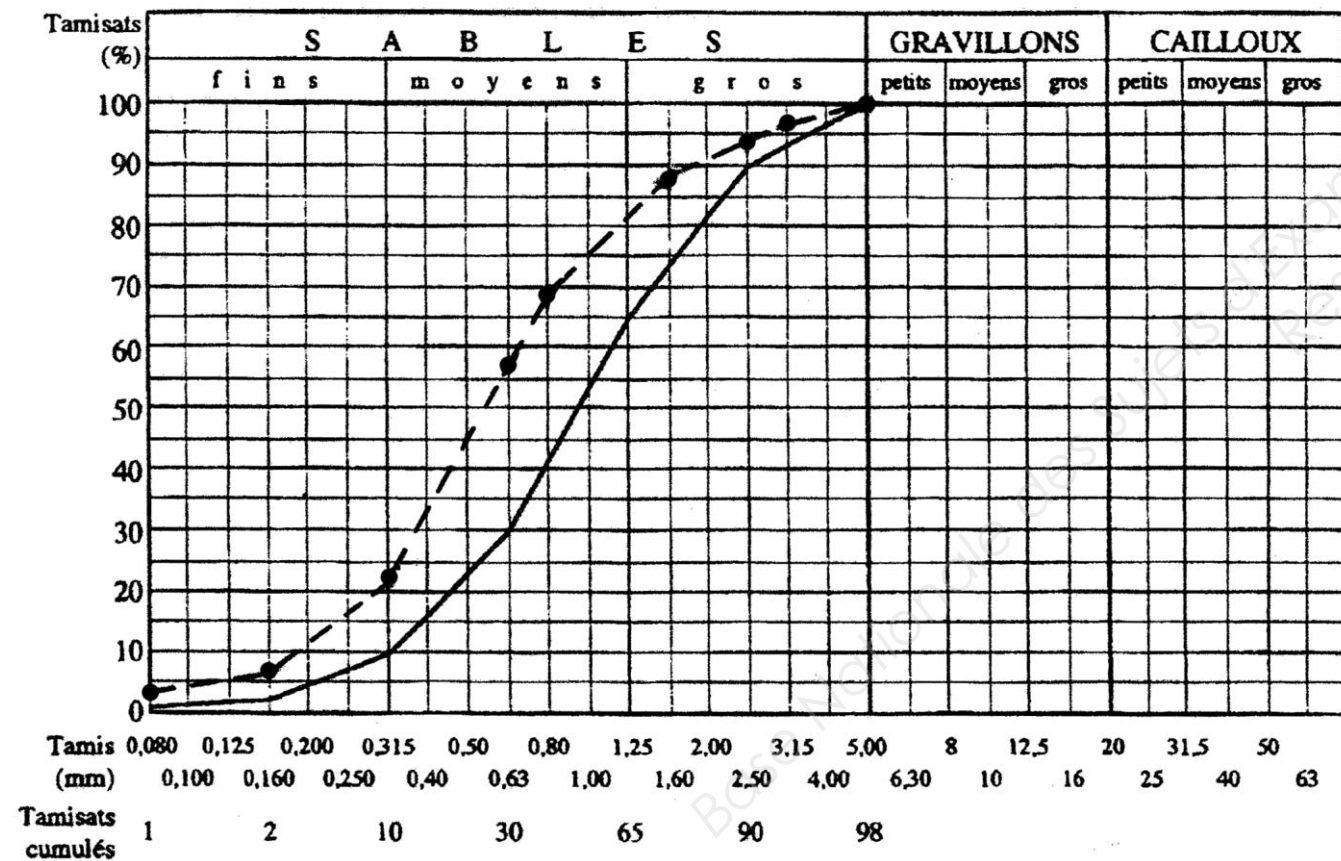


Montigny les Metz

Tableau de l'analyse granulométrique et courbe

Tamis mm	Refus				Tamisats	
	Masse g	Masse cumulée g	% partiels %	% cumulés %	% Partiels %	% Cumulés %
5,000	1,30	1,30	0,06	0,06	99,94	99,94
3,150	65,60	66,90	3,23	3,29	96,77	96,71
2,500	49,40	116,30	2,43	5,72	97,57	94,28
1,600	126,40	242,70	6,22	11,95	93,78	88,05
0,800	381,70	624,40	18,79	30,73	81,21	69,27
0,630	251,80	876,20	12,39	43,13	87,61	56,87
0,315	720,11	1596,31	35,44	78,57	64,56	21,43
0,160	309,43	1905,74	15,23	93,80	84,77	6,20
0,080	63,06	1968,80	3,10	96,90	96,90	3,10
Fond	62,90	2031,70	3,10	100,00	96,90	0,00

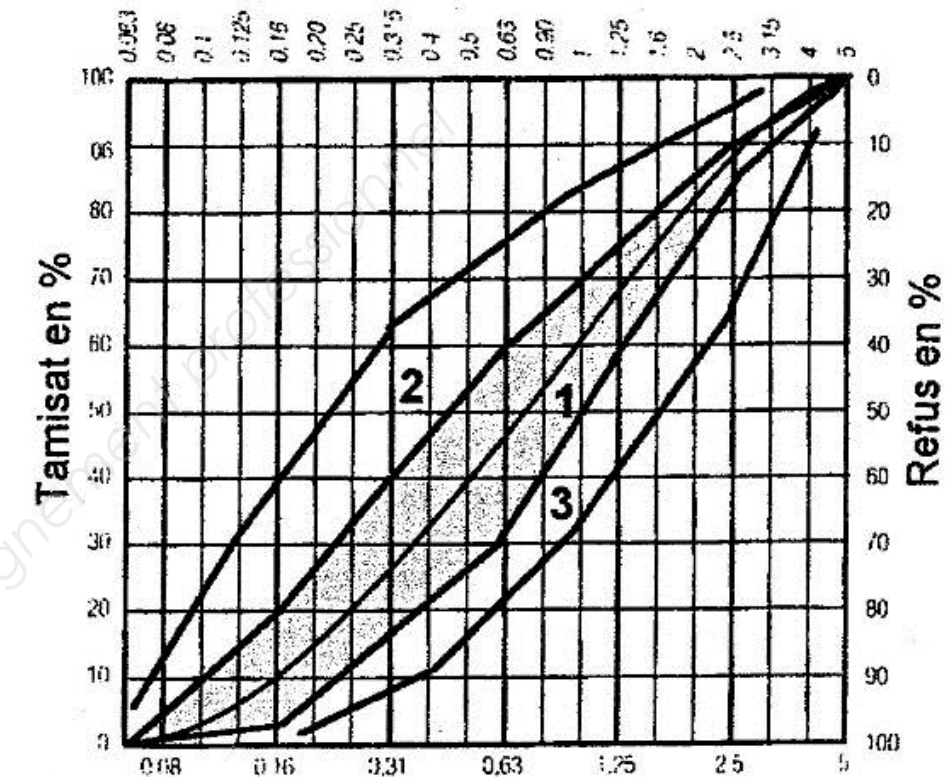
ANALYSE GRANULOMETRIQUE



Le module de finesse: Norme NF P 18 304

La norme NF P 1 8 304 le définit de la façon suivante : "le module de finesse d'un granulat est égal au 1/100e de la somme des refus cumulés, exprimés en pourcentages, sur les différents tamis de la série suivante :

0,16 - 0,315 - 0,63 - 1,25 - 2,5 - 5 mm



Le module surtout utilisé pour les sables permet de caractériser leur granularité par une seule valeur. Il se calcule à partir des résultats de l'analyse granulométrique. Pour un sable 0/5, il est recommandé d'avoir un module de finesse voisin de 2,5.

La zone 1 correspond :

Aux « bons » sables ayant un module de finesse compris entre 2,2 et 2,8.

La zone 2 correspond :

Aux sables fins de module compris entre 1,8 et 2,2.

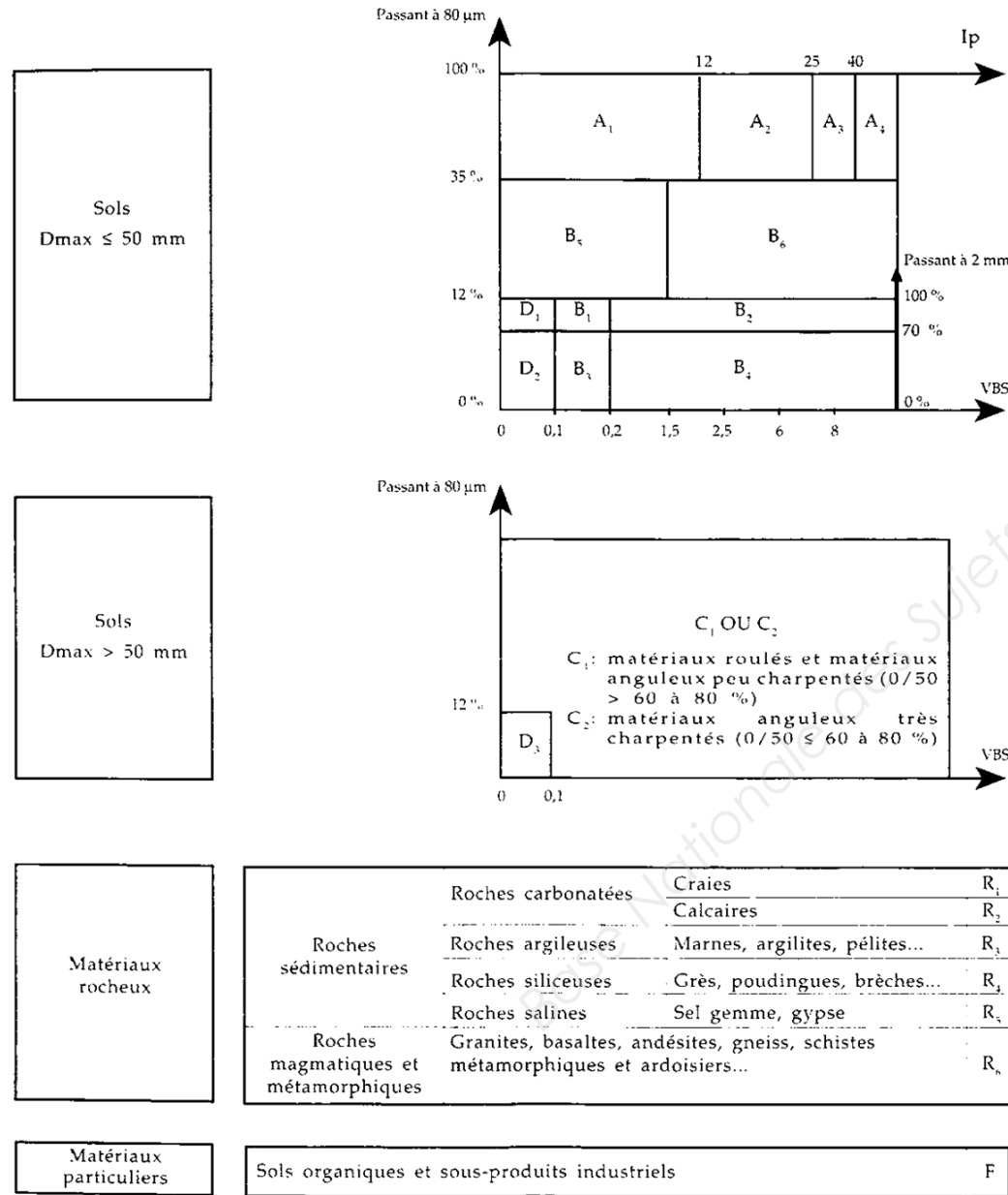
La zone 3 correspond :

Aux sables grossiers de module compris entre 2,8 et 3,2.

Les sols sont classés suivant des lettres :

- A : Sols fins
- B : Sols sableux et graveleux avec fines
- C : Sols comprenant des fins et des gros éléments
- D : Sols insensibles à l'eau
- R : Matériaux rocheux
- F : Sols organiques et sous-produits industriels

Tableau synoptique de classification des matériaux selon leur nature (tableau IV)



SOLS SABLEUX ET GRAVELEUX AVEC FINES (suite)

Classe B (suite)

← NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN REMBLAI

← NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN COUCHE DE FORME

Classement selon la nature		Classement selon l'état hydrique		Classement selon le comportement	
Paramètres de nature	Caractères principaux	Paramètres et valeurs de seuils retenus	Sous-classe	Paramètres et valeurs de seuils retenus	Sous-classe
Paramètres de nature Premier niveau de classification Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 80 µm ≤ 35%	Sous classe fonction de la nature B ₄ Graves argileuses (peu argileuses)...	Paramètres et valeurs de seuils retenus IPI ≤ 7 ou w _n ≥ 1,25 w _{OPN} 7 < IPI ≤ 15 ou 1,10 w _{OPN} ≤ w _n < 1,25 w _{OPN} 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,10 w _{OPN} 0,6 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN} w _n < 0,6 w _{OPN}	B ₄ th B ₄ h B ₄ m B ₄ s B ₄ ts	Paramètres et valeurs de seuils retenus LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45	B ₄ th B ₄ h B ₄ m B ₄ s B ₄ ts
Paramètres de nature Deuxième niveau de classification - tamisat à 80 µm ≤ 12% - tamisat à 2 mm ≤ 70% - VBS > 0,2 ou ES > 25	Caractères principaux La plasticité de leurs fines rend ces sols sensibles à l'eau. Ils sont plus graveleux que les sols B ₄ et leur fraction sableuse est plus faible. Pour cette raison, ils sont en général perméables. Ils réagissent assez rapidement aux variations de l'environnement hydrique et climatique (humidification - séchage). Lorsqu'ils sont extraits dans la nappe, il est assez peu probable, en climat océanique, que leur état hydrique puisse s'améliorer jusqu'à devenir "moyen". Leur emploi en couche de forme sans traitement avec des LH nécessite, par ailleurs, la mesure de leur résistance mécanique (Los Angeles, LA, et/ou Micro Deval en présence d'eau, MDE).	Paramètres et valeurs de seuils retenus IPI ≤ 5 ou w _n ≥ 1,25 w _{OPN} 5 < IPI ≤ 12 ou 1,10 w _{OPN} ≤ w _n < 1,25 w _{OPN} 12 < IPI ≤ 30 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,10 w _{OPN} 0,6 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN} w _n < 0,6 w _{OPN}	B ₅ th B ₅ h B ₅ m B ₅ s B ₅ ts	Paramètres et valeurs de seuils retenus LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45	B ₅ th B ₅ h B ₅ m B ₅ s B ₅ ts
Paramètres de nature Deuxième niveau de classification - tamisat à 80 µm compris entre 12 et 35% - VBS ≤ 1,5 ou Ip ≤ 12	Sous classe fonction de la nature B ₆ Sables et graves très silteux...	Paramètres et valeurs de seuils retenus IPI ≤ 4 ou w _n ≥ 1,3 w _{OPN} ou Ic ≤ 0,8 4 < IPI ≤ 10 ou 0,8 < Ic ≤ 1 ou 1,1 w _{OPN} ≤ w _n < 1,3 w _{OPN} 10 < IPI ≤ 25 ou 1 < Ic ≤ 1,2 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,1 w _{OPN} 0,7 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN} ou 1,2 < Ic ≤ 1,3 w _n < 0,7 w _{OPN} ou Ic > 1,3	B ₆ th B ₆ h B ₆ m B ₆ s B ₆ ts	Paramètres et valeurs de seuils retenus LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45	B ₆ th B ₆ h B ₆ m B ₆ s B ₆ ts
Paramètres de nature Deuxième niveau de classification - tamisat à 80 µm compris entre 12 et 35% - VBS > 1,5 ou Ip > 12	Sous classe fonction de la nature B ₆ Sables et graves argileux à très argileux	Paramètres et valeurs de seuils retenus IPI ≤ 4 ou w _n ≥ 1,3 w _{OPN} ou Ic ≤ 0,8 4 < IPI ≤ 10 ou 0,8 < Ic ≤ 1 ou 1,1 w _{OPN} ≤ w _n < 1,3 w _{OPN} 10 < IPI ≤ 25 ou 1 < Ic ≤ 1,2 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,1 w _{OPN} 0,7 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN} ou 1,2 < Ic ≤ 1,3 w _n < 0,7 w _{OPN} ou Ic > 1,3	B ₆ th B ₆ h B ₆ m B ₆ s B ₆ ts	Paramètres et valeurs de seuils retenus LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45 LA ≤ 45 et MDE ≤ 45 LA > 45 ou MDE > 45	B ₆ th B ₆ h B ₆ m B ₆ s B ₆ ts
	Caractères principaux La proportion de fines et la faible plasticité de ces dernières, rapprochent beaucoup le comportement de ces sols de celui des sols A ₁ . Pour la même raison qu'indiquée à propos des sols A ₁ , il y a lieu de préférer le critère VBS au critère Ip, pour l'identification des sols B ₅ . Leur emploi en couche de forme sans traitement avec des LH nécessite, par ailleurs, la mesure de leur résistance mécanique (Los Angeles, LA, et/ou Micro Deval en présence d'eau, MDE).				
	Caractères principaux L'influence des fines est prépondérante, le comportement du sol se rapproche de celui du sol fin ayant même plasticité que les fines du sol avec toutefois une plus grande sensibilité à l'eau due à la présence de la fraction sableuse en plus grande quantité.				

CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI

B₃ (B₄ états th et h)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code								
					E	G	W	T	R	C	H		
B ₃	Ces sols sont insensibles à l'eau, et peu érodables. Pour certains d'entre eux (sol homogène), la traficabilité peut être améliorée par un arrosage.	++ + = -	toutes situations météorologiques	C : compactage moyen	0	0	0	0	0	0	2	0	
B ₄ th	Sols normalement inutilisables en l'état Ces sols ont une très mauvaise portance. Une mise en dépôt provisoire, ou un drainage préalable pendant une période suffisante (plusieurs semaines) peuvent permettre de les reclasser en B ₄ h.				NON								
B ₄ h	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique. Ils sont sujets au "matelassage", ce qui est à éviter au niveau des arases de terrassement. Le drainage préalable (plusieurs semaines) peut être efficace et permettre de reclasser certains d'entre-eux en B ₄ m.	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes		NON							
				=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : traitement T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen		0	0	0	1	0	2
		Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)				0	0	0	0	0	3	2	
		-	évaporation importante	Solution 1 : aération E : extraction en couches W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)		1	0	1	0	1	2	2	
Solution 2 : traitement T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen				0	0	0	1	0	2	0			

Tableau récapitulatif des conditions pouvant être imposées pour utiliser les différents matériaux en remblai (tableau V)

Rubrique	Code	Conditions d'utilisation
E Extraction	0	Pas de condition particulière à recommander
	1	Extraction en couches (0,1 à 0,3m)
	2	Extraction frontale (pour un front de taille > 1 à 2m)
G Action sur la granularité	0	Pas de condition particulière à recommander
	1	Elimination des éléments > 800mm
	2	Elimination des éléments > 250 mm pour traitement
	3	Fragmentation complémentaire après extraction
W Action sur la teneur en eau	0	Pas de condition particulière à recommander
	1	Réduction de la teneur en eau par aération
	2	Essorage par mise en dépôt provisoire
	3	Arrosage pour maintien de l'état
	4	Humidification pour changer d'état
T Traitement	0	Pas de condition particulière à recommander
	1	Traitement avec un réactif ou un additif adaptés
	2	Traitement à la chaux seule
R Régilage	0	Pas de condition particulière à recommander
	1	Couches minces (20 à 30 cm)
	2	Couches moyennes (30 à 50 cm)
C Compactage	1	Compactage intense
	2	Compactage moyen
	3	Compactage faible
H Hauteur des remblais	0	Pas de condition particulière à recommander
	1	Remblai de hauteur faible (≤ 5m)
	2	Remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)

Lecture des tableaux - Exemples d'application.

* Cas des compacteurs P_i, V₁, V₂, V_{Pi}, S_{Pi} et P_{QI} (colonne unique).

Exemple : Sol B₁ en remblai (qualité q4)

Modalités		Compacteur P ₁	
Le code à retenir provient des tableaux d'utilisation des sols (fonction de l'état hydrique et de la météo)	code 2	Q/S	0,060
	e	V	0,35 5,0
	N		6
	Q/L		300
			Valeur (en m) constante quel que soit le choix d'épaisseur e réel compacté ≤ e (en m) c'est : la vitesse maximale pour les vibrants km/h la vitesse moyenne pour les autres matériels
			Nombre d'applications de charge : arrondi supérieur de e réel / (Q/S), donné pour e tableau, Si e = 0,30 alors N = 5 Débit par mètre de largeur Q/L = 1000 x V x (Q/S) Qprat = k x (Q/L x L x (N/n)) Si k = 0,6 L = 2 m N/n = 1 Qprat = 360 m ³ /h

TABLEAUX DE COMPACTAGE POUR L'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI

B₂, B₃, C, B₂(*), C, B₃(*)

Compacteur		P1	P2	P3	V1	V2	V3		V4		V5		VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4	
Modalités																						
Energie de compactage faible	Q/S	0.100	0.150	0.250	0.085	0.135	0.205		0.275		0.340										0.150	0.200
	e	0.30	0.45	0.65	0.35	0.55	0.40	0.85	0.55	1.10	0.70	1.35									0.30	0.40
	V	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5		0	0	0	0	0	0	0		
	N	3	3	3	5	5	2	5	2	4	3	4									2	2
	Q/L	500	750	1250	215	340	1025	515	1375	690	1700	850									150	200
Energie de compactage moyenne	Q/S	0.060	0.090	0.130	0.045	0.070	0.105		0.140		0.175										0.050	0.090
	e	0.25	0.35	0.50	0.25	0.40	0.30	0.65	0.35	0.85	0.40	1.05									0.25	0.35
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	4.5	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0		0	0	0	0	0	0	0		
	N	5	4	4	6	6	3	7	3	7	3	6									5	4
	Q/L	300	450	650	90	140	475	210	700	280	875	350									50	90
Energie de compactage intense	Q/S	0.030	0.045	0.070	0.025	0.035	0.055		0.075		0.095										0.020	0.050
	e	0.20	0.25	0.40	0.20	0.30	0.30	0.45	0.30	0.55	0.30	0.70									0.20	0.30
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	3.0	2.0	4.0	2.0	4.5	2.0		0	0	0	0	0	0	0		
	N	7	6	6	8	9	6	9	4	8	4	8									10	6
	Q/L	150	225	350	50	70	165	110	300	150	430	190									20	50

Q/S (m)
e (m)
V (km/h)
N -
Q/L (m³/h.m)

(*) Impose que Dmax < 2/3 de l'épaisseur de la couche compactée.

0 compacteur ne convenant pas