

Le guide définit des **conditions d'utilisation des matériaux** en couche de forme :
(4 rubriques)

- **Rubrique G : ACTION sur la GRANULARITE** afin de la modifier si nécessaire, entre son extraction et la fin de sa mise en œuvre en remblai.

(exemples :

déroctage à l'explosif produisant des éléments de $D > 800$ mm ;

élimination de la fraction 0/D sensible à l'eau qui risque de nuire à la portance ;

élimination de la fraction grossière empêchant un réglage correct de la plate-forme ;

élimination de la fraction grossière empêchant un malaxage correct dans le cas d'un traitement des sols.)

- **Rubrique W :** ACTION sur la TENEUR EN EAU pour la modifier si nécessaire, entre son extraction et la fin de sa mise en œuvre en remblai.

(exemple : humidification ou réduction de la teneur en eau pour atteindre l'Optimum Proctor)

- **Rubrique T : TRAITEMENT** avec des réactifs si nécessaire comme la **chaux**, le **ciment** ou autres liants **hydrauliques**, des **correcteurs granulométriques**, pour conférer au matériau des performances mécaniques **supérieures** à celles qu'il possède à l'état naturel et **durables** tout au long de la vie de l'ouvrage.

- **Rubrique S : PROTECTION SUPERFICIELLE.** La plate-forme support de chaussée doit requérir des résistances suffisantes pour supporter entre autre, la circulation des engins de chantier.

Dans le cas de matériaux traités, le maintien de l'état hydrique s'impose au moins pendant la période de prise et de durcissement.

Cette protection est souvent assurée par :

-un enduit de cure gravillonné ou clouté.

-une couche de fin réglage qui peut être une couche de sable relativement grossier tout en étant facilement compacté.

CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX EN COUCHE DE FORME

B₆

Classe de sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Epaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plateforme support de chaussée				
						PST n° 1	PST n° 2	PST n° 3		PST n° 4
						AR 1	AR 1	AR 1	AR 2	AR 2
B₆h	La sensibilité à l'eau et la plasticité des sols de cette classe impliquent nécessairement un traitement pour pouvoir les utiliser en couche de forme.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON	(1)	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35
				T : Traitement mixte chaux + liant hydraulique	0 0 3 1					
B₆m	Ce traitement peut être soit un traitement avec des liants hydrauliques pour les moins argileux et les plus secs d'entre eux soit plus généralement un traitement associant chaux + liant hydraulique. Lorsqu'ils sont dans un état sec et que leur plasticité impose un traitement chaux + liant hydraulique, la chaux peut avantageusement être introduite sous forme de chaux éteinte ou mieux de lait de chaux.	OU	pas de pluie	S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	NON	(1)	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35
				W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique	0 1 2 1					
B₆s	Ces sols se traitent le plus généralement en place ou éventuellement en centrale après les avoir préalablement traités en place à la chaux.	+	pluie faible	S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	NON	(1)	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35
				T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	0 2 2 1					
				S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné						

(1) Sur cette PST, la mise en oeuvre d'un matériau traité répondant à une qualité 'couche de forme' n'est pas réalisable. Procéder d'abord à un traitement selon une technique 'remblai' et se reporter alors au cas de PST n°4 si l'effet du traitement est durable et aux cas PST n°2 ou 3 si elle ne l'est pas.

Exemple : Etape **2**. (utilisation des matériaux en **remblais**)

B6h : Sols très difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. A éviter en arase des terrassements.

Si **pluie**, ne pas utiliser ce sol.

Si **pas de pluie**, il faut diminuer la teneur en eau du sol. (traitement à la chaux, aération)

E : décapeuses si les distances de transport sont acceptables. (épaisseur de 10 à 30 cm)

W : aération du matériau.

R : 20 < épaisseur couche de réglage < 30 cm pour permettre l'aération du sol.

C : compactage moyen.

H : hauteur de remblai < 10m car sinon tassement important ou une instabilité du remblai.

Remarque : en cas de compactage faible, ne pas laisser les engins de transport circuler sur la couche.

Exemple : Etape **2bis**. (utilisation des matériaux en **couche de forme**)

B6h : traitement obligatoire en place à la chaux et au liant hydraulique.

Si **pluie**, arrêter l'extraction de ce sol.

Si **pas de pluie**,

T : il faut diminuer la teneur en eau du sol (traitement mixte à la chaux **et** au ciment)
et **S** : protéger l'arase de la couche de forme (enduit de cure).



1.6.) Etape 3- ETABLIR les fiches de décision et de suivi des terrassements :

La grille (ou fiche) de décision est une **synthèse** des conclusions établies au cours des étapes 1 et 2.

Elle doit être réalisée pour **chaque matériau**, pour les **remblais** et les **couches de forme**.

Cette fiche sera remise au responsable du chantier qui déterminera en fonction des conditions climatiques, les moyens à utiliser pour réaliser les mouvements de terres.

GRILLE de REEMPLOI des

en REMBLAIS
en COUCHE de FORME.

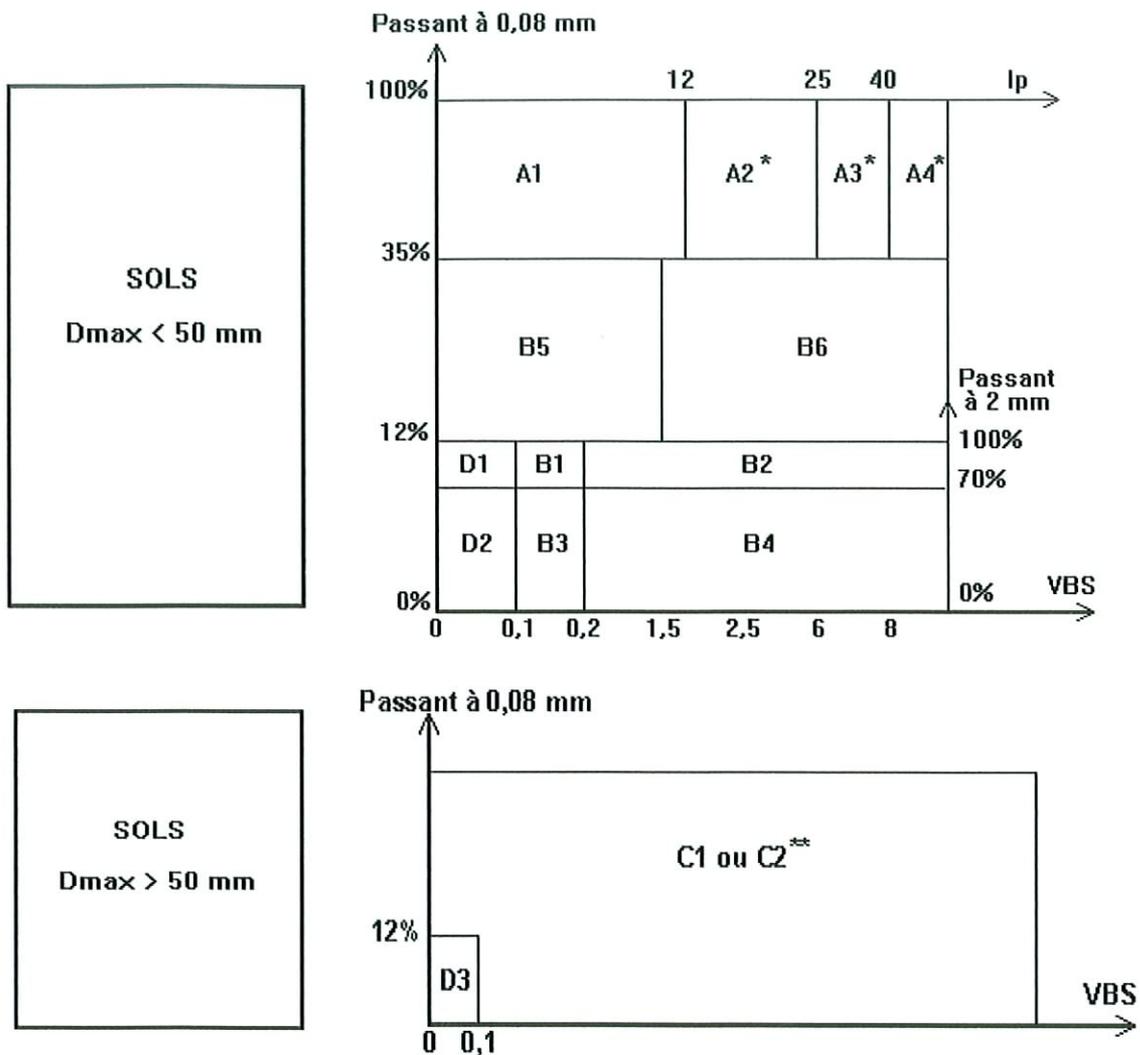
Observations sur le matériau	Situation METEO	Méthode d'extraction	Action sur la granularité	Action sur la teneur en eau	Traitement éventuel	Méthode de régalage	Intensité de compactage	Hauteur de remblais

Exemple : Fiche de décision pour le réemploi des matériaux en remblais. (cf p.35 fascicule II)

GRILLE de REEMPLOI des SABLES ARGILEUX **B6h** en REMBLAIS en COUCHE de FORME.

Observations sur le matériau	Situation METEO	Méthode d'extraction	Action sur la granularité	Action sur la teneur en eau	Traitement éventuel	Méthode de régalinge	Intensité de compactage	Hauteur de remblais
<p>Ces sols sont très difficiles à mettre en oeuvre en raison de leur portance faible.</p> <p>La fraction grenue n'est pas suffisante pour modifier sensiblement le comportement de la fraction argileuse. Ils sont sujets au « matelassage », ce qui est à éviter au niveau des arases de terrassement.</p>	Pluie FAIBLE	A	PROSCRIRE	: ARRETI	DU	CHANTIER		
	NI PLUIE, NI EVAPORATION IMPORTANTE: Solution 1: TRAITEMENT.	-	-	-	A LA CHAUX SEULE.	-	MOYENNE	-
	NI PLUIE, NI EVAPORATION IMPORTANTE: Solution 2: UTILISATION en l'ETAT.	-	-	-	-	-	FAIBLE	≤ 5 mètres
	EVAPORATION IMPORTANTE. Solution 1: EXTRACTION EN COUCHE + AERATION.	EN COUCHE (Décapeuse)		REDUCTION par AERATION	-	MINCES (20 à 30 cm)	MOYENNE	≤ 10 mètres
	EVAPORATION IMPORTANTE. Solution 2: TRAITEMENT.	-	-	-	A LA CHAUX SEULE.	-	MOYENNE	-

Tableau synoptique de classification des matériaux selon leur nature



MATERIAUX ROCHEUX	Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	R1
			Calcaires	R2
		Roches argileuses	Marnes, argilites, pélites...	R3
		Roches siliceuses	Grés, poudingues, brèches...	R4
		Roches salines	Sel gemme, gypse	R5
	Roches magmatiques et métamorphiques	Granites, basaltes, andésites..., gneiss..., schistes métamorphiques et ardoisiers...		R6
MATERIAUX PARTICULIERS	Sols organiques, sous-produits industriels			F

* Matériaux pour lesquels la mesure de l' I_p est à retenir comme base de classement. Pour les autres matériaux on utilisera la **VBS**.

** C1 : matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés ($0/50 > 60$ à 80%)
 C2 : matériaux anguleux très charpentés ($0/50 \leq 60$ à 80%)

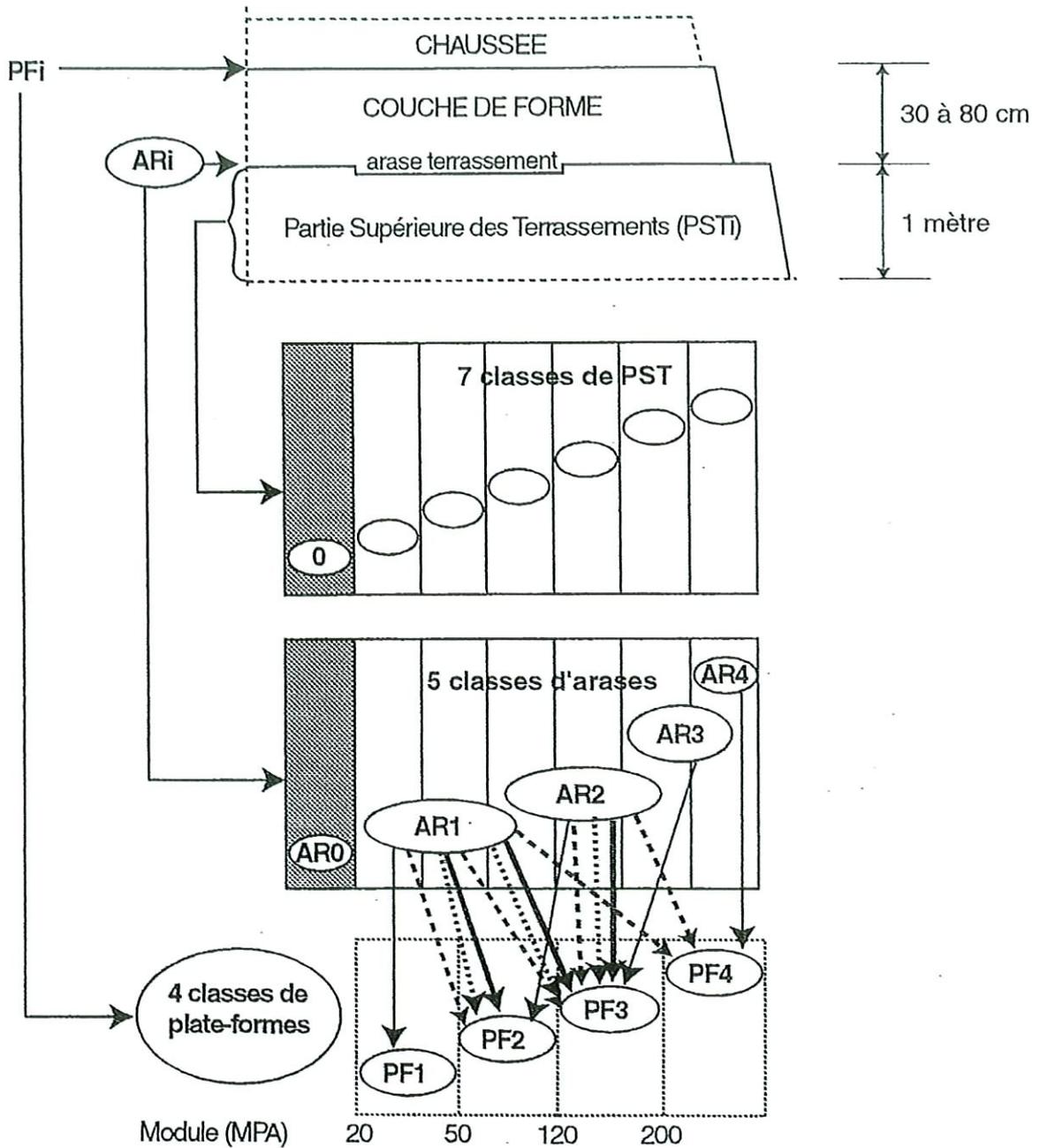
RAPPEL DES DIFFERENTS CAS POSSIBLES DE P.S.T. (cf. fascicule I § 3.3.2)

Cas de P.S.T	Schéma	Description	Classe de l'arase	Commentaires
P.S.T. n°0		Sols A, B ₃ , B ₄ , B ₅ , B ₆ , C ₁ , se trouvant dans un état hydrique (th). Contexte Zones tourbeuses, marécageuses ou inondables. PST dont la portance risque d'être quasi nulle au moment de la réalisation de la chaussée ou au cours de la vie de l'ouvrage.	AR0	La solution de franchissement de ces zones doit être recherchée par une opération de terrassement (purge, substitution) et/ou de drainage (fossés profonds, rabattement de la nappe...) de manière à pouvoir reclasser le nouveau support obtenu au moins en classe AR1.
P.S.T. n°1		Sols Matériaux des classes A, B ₂ , B ₄ , B ₅ , B ₆ , C ₁ , R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄ et certains matériaux C ₂ , R ₂ et R ₆₃ dans un état hydrique (h). Contexte. PST en matériaux sensibles de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) et sans possibilité d'amélioration à long terme (B).	AR1	Dans ce cas de PST, il convient : - soit de procéder à une amélioration du matériau jusqu'à 0,5 m d'épaisseur par un traitement principalement à la chaux vive et selon une technique remblai. On est ramené au cas de PST 2, 3 ou 4 selon le contexte - soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur (en admettant une légère réduction si l'on intercale un géotextile anticantonnant à l'interface PST - couche de forme).
P.S.T. n°2		Sols Matériaux des classes A, B ₂ , B ₄ , B ₅ , C ₁ , R ₁ , R ₂ , R ₃ et certains matériaux C ₂ , R ₄ et R ₆₃ dans un état hydrique (m). Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A). Cette portance peut cependant chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales et d'une remontée de la nappe (B).	AR1	Si l'on peut réaliser un rabattement de la nappe à une profondeur suffisante, on est ramené au cas de PST 3. Bien que les exigences requises à court terme pour la plate-forme support puissent être momentanément obtenues au niveau de l'arase, il est cependant quasiment toujours nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.
P.S.T. n°3		Sols Mêmes matériaux que dans le cas de PST 2. Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau, de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) mais pouvant chuter à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales (B).	AR1 AR2	Mêmes commentaires qu'en PST 2 sur la nécessité de réalisation d'une couche de forme. Sans mesure de drainage. Classement en AR2 si des dispositions constructives de drainage à la base de la chaussée permettent d'évacuer les eaux et d'éviter leur infiltration.
P.S.T. n°4		Sols Mêmes matériaux qu'en PST 1 sous réserve que la granularité permette leur traitement. Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau (en remblai ou rapportés en fond de déblai hors nappe) ayant subi une amélioration à la chaux ou aux liants hydrauliques selon une technique 'remblai' et sur une épaisseur de 0,30 à 0,50 m. L'action du traitement est cependant durable.	AR2	La portance de l'arase peut être localement élevée mais la dispersion n'autorise pas un classement supérieur. La décision de réalisation d'une couche de forme sur cette PST dépend du projet et des valeurs de portance de l'arase mesurées à court terme (après prise du liant).
P.S.T. n°5		Sols B ₁ et D ₃ et certains matériaux rocheux de la classe R ₂₃ . Contexte PST en matériaux sableux fins insensibles à l'eau, hors nappe, posant des problèmes de traficabilité.	AR2 AR3	La portance de l'arase de cette PST dépend beaucoup de la nature des matériaux. Classement en AR3 si le module EV2 de l'arase est supérieur à 120 MPa. Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme. La nécessité d'une couche de forme sur cette PST ne s'impose que pour satisfaire les exigences de traficabilité.
P.S.T. n°6		Sols Matériaux des classes D ₃ , R ₁ , R ₂ , R ₂₁ , R ₂₂ , R ₂₃ , R ₂₄ , R ₂₅ , R ₂₆ , R ₂₇ , R ₂₈ , R ₂₉ , R ₃₀ , R ₃₁ , R ₃₂ , R ₃₃ , R ₃₄ , R ₃₅ , R ₃₆ , R ₃₇ , R ₃₈ , R ₃₉ , R ₄₀ , R ₄₁ , R ₄₂ , R ₄₃ et R ₆₃ . Contexte PST en matériaux graveleux ou rocheux insensibles à l'eau mais posant des problèmes de réglage et/ou de traficabilité.	AR3 AR4	Classement en AR3 si EV2 ≥ 120 MPa et en AR4 si EV2 ≥ 200 MPa. Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme. La nécessité d'une couche de forme ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de fin réglage.

(A) Comportement de la PST à la mise en œuvre de la couche de forme

(B) Situation pendant la "phase de construction" de la chaussée.

Synthèse PST -- AR



Légende nature couche de forme	
—	pas de c. de forme ou épaisseur < ép. préconisée
.....	sols fins traités chaux + évent. Liants Hydrauliques
—	matériaux non traités
.....	matériaux traités aux Liants Hydrauliques

C'est à partir de la classe de plate-forme PF_i que l'on effectuera le dimensionnement de la chaussée.

PRINCIPE de classement: Tableau synoptique

