

PRESENTATION DU DOSSIER :

L'étude proposée porte sur les travaux de terrassement, d'assainissement et de réalisation de chaussées d'une structure autoroutière.

Remarque 1:

Compte tenu de la longueur relativement importante du tracé, l'étude concerne une partie très limitée du projet dont on vous donne :

- Un extrait du profil en long géotechnique
- Un extrait du plan de terrassements et d'assainissement.
- Un extrait du profil en long.

Remarque 2:

Le sujet comporte quatre parties indépendantes .

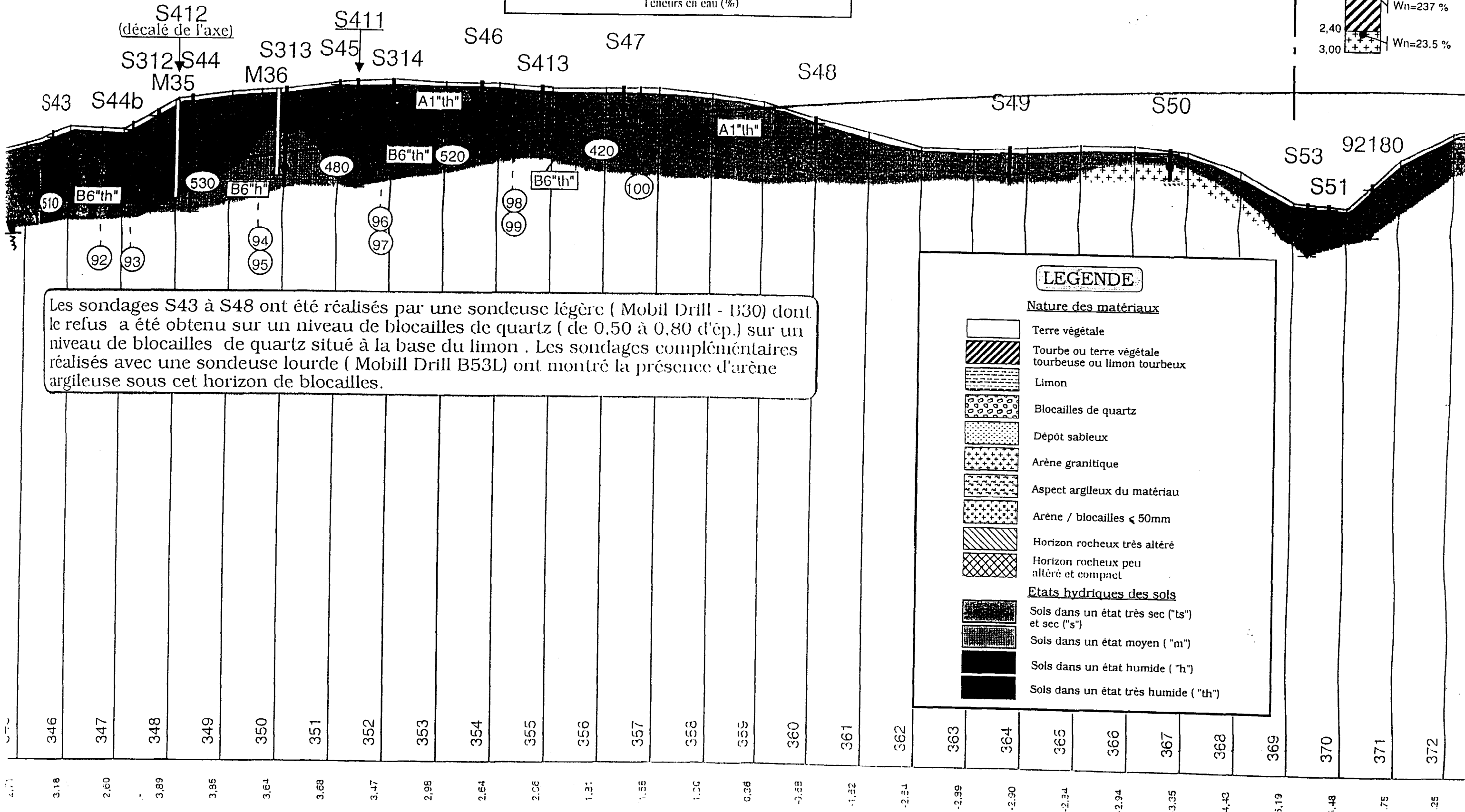
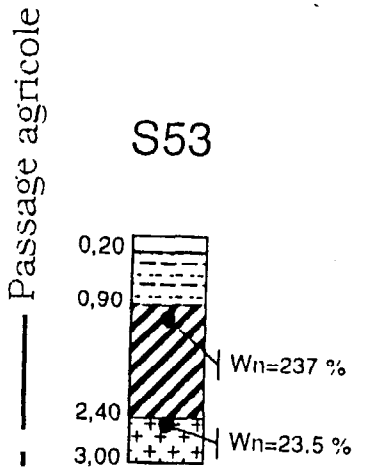
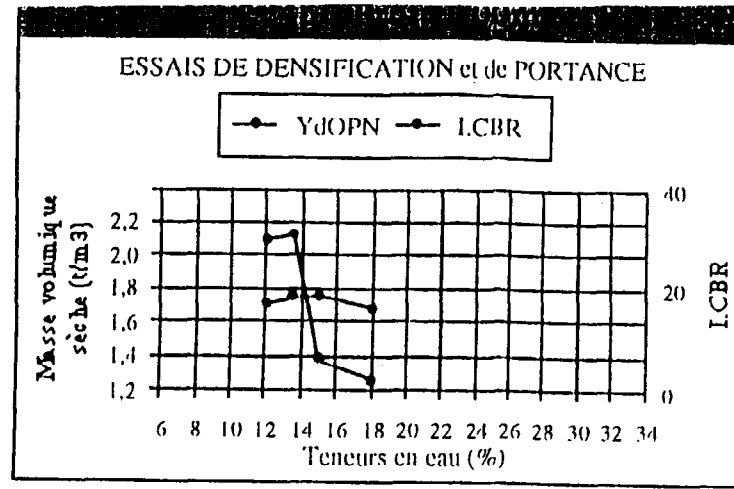
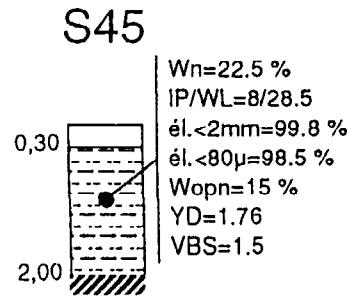
Objectifs recherchés :

- Lire et analyser un profil en long géotechnique
- Exploiter le G.T.R
- Analyser un plan « travaux » (terrassement et assainissement)
- Maitriser les techniques de mise en œuvre des matériaux de couches de chaussées.

Le barème est le suivant (sur 100 points):

1^{ère} partie	2^{ème} partie	3^{ème} partie	4^{ème} partie
1-1 : 4 points	2-1 : 3 points	3-1-1 : 3 points	4-1 : 13 points
1-2 : 4 points	2-2 : 6 points	3-1-2 : 5 points	4-2 : 4 points
1-3 : 4 points	2-3 : 4 points	3-1-3 : 3 points	4-3 : 6 points
1-4 : 4 points	2-4 : 8 points	3-1-4 : 8 points	
1-5 : 4 points	2-5 : 4 points	3-2 : 6 points	
		3-3 : 7 points	

Zone de prélèvement de limon pour étude de traitement



Les sondages S43 à S48 ont été réalisés par une sondeuse légère (Mobil Drill - B30) dont le refus a été obtenu sur un niveau de blocailles de quartz (de 0.50 à 0.80 d'èp.) sur un niveau de blocailles de quartz situé à la base du limon . Les sondages complémentaires réalisés avec une sondeuse lourde (Mobil Drill B53L) ont montré la présence d'arène argileuse sous cet horizon de blocailles.

LEGENDE

Nature des matériaux

- Terre végétale
- Tourbe ou terre végétale tourbeuse ou limon tourbeux
- Limon
- Blocailles de quartz
- Dépôt sableux
- Arène granitique
- Aspect argileux du matériau
- Arène / blocailles < 50mm
- Horizon rocheux très altéré
- Horizon rocheux peu altéré et compact

États hydriques des sols

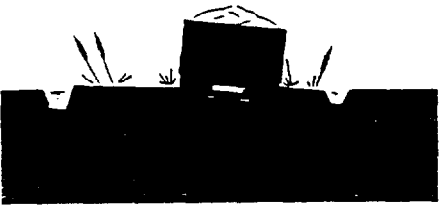
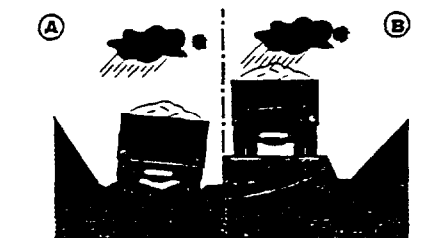

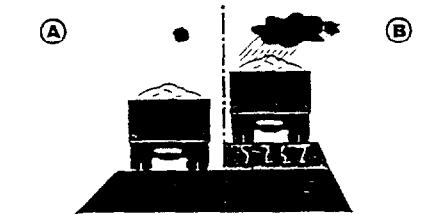
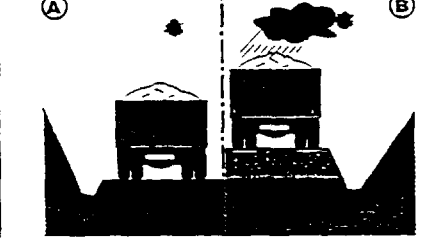
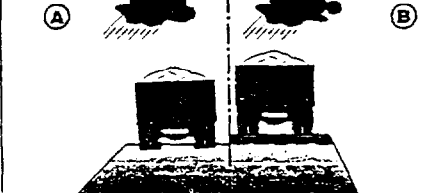

- Sols dans un état très sec ("ts") et sec ("s")
- Sols dans un état moyen ("m")
- Sols dans un état humide ("h")
- Sols dans un état très humide ("th")

CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI

A_i (états th, h, m)

Sol	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
A_i th	Sols normalement inutilisables en l'état			
	La réduction de teneur en eau par une mise en dépôt provisoire ou drainage préalable (plusieurs mois) peut être envisageable après étude spécifique et permettrait de les ramener en A _i h			NON
A_i h	Ces sols sont difficiles à mettre en oeuvre en raison de leur portance faible Ils sont sujets au matelassage Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase-terrassement	+	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 0
		-	évaporation importante Solution 1 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de faible hauteur (≤ 5m)	0 0 0 0 0 3 1
			Solution 2 : aération E : extraction en couches minces W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	1 0 1 0 1 2 2
-	Solution 3 : traitement T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0 0 0 1 0 2 0		
A_i m	Ces sols s'emploient facilement mais sont très sensibles aux conditions météorologiques qui peuvent très rapidement interrompre le chantier à cause d'un excès de teneur en eau ou au contraire conduire à un matériau sec difficile à compacter	++	pluie forte Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	2 0 0 0 0 2 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante C : compactage moyen	0 0 0 0 0 2 0
		-	Solution 1 : arrosage superficiel W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage moyen	0 0 3 0 0 2 0
			Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	0 0 0 0 0 1 2
-	Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage intense	2 0 0 0 0 1 0		

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		Soils A, B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₄ , 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		Soils Matériaux des classes A, B ₂ , B ₄ , B ₅ , B ₆ , C ₁ , R ₁₂ , R ₁₃ , R ₂₄ et certains matériaux C ₂ , R ₂₃ et R ₂₅ 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'effectuer 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 anticontaminant à l'interface PST - couche de forme).
P.S.T. n°2		Soils Matériaux des classes A, B ₂ , B ₄ , B ₅ , B ₆ , C ₁ , R ₁₂ , R ₁₃ , R ₂₄ et certains matériaux C ₂ , R ₂₃ et R ₂₅ 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		Soils 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	Mêmes commentaires qu'en PST 2 sur la nécessité de réalisation d'une couche de forme. Sans mesure de drainage.
			AR2	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		Soils 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 reportés 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		Soils B ₁ et D ₁ et certains matériaux rocheux de la classe R ₂₀ . Contexte PST en matériaux sableux fins insensibles à l'eau, hors nappe, posant des problèmes de traficabilité.	AR2	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.
			AR3	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		Soils Matériaux des classes D ₃ , R ₁₁ , R ₂₁ , R ₂₂ , R ₂₃ , R ₂₄ , R ₂₅ , R ₂₆ , R ₂₇ , R ₂₈ , R ₂₉ ainsi que certains matériaux C ₂ , R ₂₃ , R ₂₄ et R ₂₅ . Contexte PST en matériaux graveleux ou rocheux insensibles à l'eau mais posant des problèmes de réglage et/ou de traficabilité.	AR3	Classement en AR3 si EV2 ≥ 120 MPa et en AR4 si EV2 ≥ 200 MPa.
			AR4	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.

1) Comportement de la PST à la mise en œuvre de la couche de forme

2) Situation pendant la "phase de construction" de la chaussée.

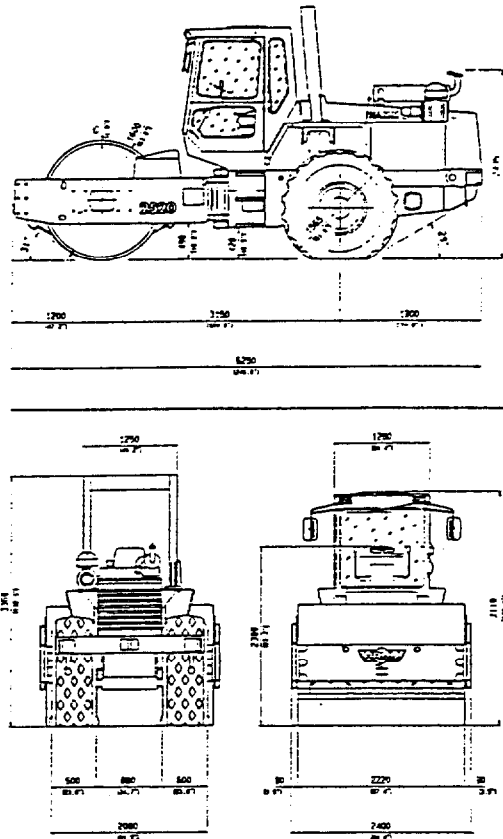
CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI

B_s (états th, h et m)

Sol	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
B_sth	Ces sols sont normalement inutilisables dans l'état <i>en raison de leur portance quasi nulle. Le drainage ou la mise en dépôt provisoire peut permettre de les ramener à l'état (h)</i>			NON
E_sh	Ces sols sont très difficiles à mettre en oeuvre en raison de leur portance faible. 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	+	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 à la chaux seule C : compactage moyen	0 0 0 2 0 2 0
		-	évaporation importante Solution 1 : extraction en couche - aération E : extraction en couche W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 5 m)	0 0 0 0 0 3 1
		-	évaporation importante Solution 1 : extraction en couche - aération E : extraction en couche 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
B_sm	Ces sols ne posent pas de problème d'utilisation en remblai sauf par pluie forte En l'absence de pluie, ils présentent en général une bonne traçabilité du fait de la présence d'une fraction granulaire importante	++	pluie forte Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2 0 0 0 0 2 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante C : compactage moyen	0 0 0 0 0 2 0
		-	évaporation importante Solution 1 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0 0 0 0 0 1 2
			Solution 2 : arrosage pour maintien de l'état W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage moyen	0 0 3 0 0 2 0
			Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage intense	2 0 0 0 0 1 0

Caractéristiques	
Poids	
Poids de base sans cabine	16.700 kg
Poids opérationnel	17.300 kg
Charge sur bandage	10.700 kg
Charge sur roues	6.600 kg
Charge linéaire statique avant	48,2 kg/cm
Dimensions	
Largeur de travail	2.220 mm
Diamètre du bandage	1.600 mm
Rayon de braquage ext./int.	7.000/4.780 mm
Moteur	
Deutz-Turbo Diesel, à 4 temps refroidi par eau, 6 cylindres	Euro 1 Type BF6M 1013E
Puissance selon ISO 9249	119 kW/162 CV à 2300 tr/min
Puissance selon SAE J1349	145 kW/194,5 CV à 2300 tr/min
Réservoir de carburant	255 ltr
Entrainement	
Entrainement hydrostatique, en continu	
Axes planétaires avec blocage de différentiel	
Vitesse	
Vitesse de travail	0-6,5 km/h
Vitesse de route	0-15 km/h
Aptitude en pente	
Avec/sans vibration	35/40 %
Système de vibration	
Entrainement hydrostatique	
Fréquence	Hz 27
Amplitude nominale	mm 1,78
Force de compactage totale	kN 473
Direction	
Angle de braquage ±30°, angle d'oscillation ±10°	
Servodirection hydrostatique	
Freins	
Frein de travail: hydrostatique	
Frein de parking: à ressorts accumulés	
Pneus	
Pneus profilés AW 23.1/16-25 8 PR	

Désignation du modèle:
Compacteur vibrant à bandage entraîné



Les compacteurs vibrants à cylindres lisses (Vi)

• Classement et utilisation

Le classement est effectué à partir du paramètre $(M1/L) \sqrt{A0}$ et d'une valeur minimale pour A0.

M1/L (1) exprimé en kg/cm et A0 (2) en mm conduisent aux cinq classes définies ci-après. Une illustration graphique est donnée par les figures 8 et 9.

V1 : $(M1/L) \times \sqrt{A0}$	{ entre 15 et 25 { supérieur à 25	et A0 ≥ 0,6 et A0 entre 0,6 et 0,8
V2 : $(M1/L) \times \sqrt{A0}$	{ entre 25 et 40 { supérieur à 40	et A0 ≥ 0,8 et A0 entre 0,8 et 1,0
V3 : $(M1/L) \times \sqrt{A0}$	{ entre 40 et 55 { supérieur à 55	et A0 ≥ 1,0 et A0 entre 1,0 et 1,3
V4 : $(M1/L) \times \sqrt{A0}$	{ entre 55 et 70 { supérieur à 70	et A0 ≥ 1,3 et A0 entre 1,3 et 1,6
V5 : $(M1/L) \times \sqrt{A0}$	supérieur à 70	et A0 ≥ 1,6

(1) M1 : masse totale s'appliquant sur la génératrice d'un cylindre (vibrant ou statique) en kg.

L : longueur de la génératrice du cylindre (vibrant ou statique) en cm.

(2) A0 : est l'amplitude théorique à vide calculable par :

$A0 = 1000 \times (me/M0)$, avec me : moment des excentriques de l'arbre à balourd (mkg) et M0 : masse de la partie vibrante sollicitée par l'arbre à balourd (kg).