- Direction Départementale de l'Équipement du Lot

SIGT / ETN

CONTOURNEMENT DE FIGEAC PAR LA RN 140

Déblai du Paricou

Profils 86 à 96

Étude géotechnique de projet
Mars 2003

Dossier n°20-46-212-2000/20-243-28-102

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
Version 1.0	D. VIRELY	Version initiale

Affaire suivie par

Didier VIRELY – GERM (*Géotechnique, Environnement, Risques naturels, Mécanique des sols et des roches*)
Tél. 05 62 25 97 12, fax 05 62 25 97 98
Mél. Didier.Virely@equipement.gouv.fr

Jérôme GUITTARD – GERM (*Géotechnique, Environnement, Risques naturels, Mécanique des sols et des roches*)
Tél. 05 62 25 97 22, fax 05 62 25 97 98
Mél. Jerome.Guittard@equipement.gouv.fr

Référence Intranet

http://

Destinataires

Direction Départementale de l'Équipement du Lot
SIGT/ETN

Cité Administrative
Quai Cavaignac
46009 CAHORS

À l'attention de M. Ivan MARTIN .....une copie, un reproductible

Sommaire

1. PRÉSENTATION DU DÉBLAI 4

2. RECONNAISSANCES EFFECTUÉES 5

2.1 RECONNAISSANCES PAR SONDAGES 5
2.2 DIAGRAPHIES DIFFÉRÉES 5
2.2.1 Microsismique 5
2.2.2 R.A.N. (Radioactivité naturelle) 6
2.3 RECONNAISSANCES GÉOPHYSIQUES 7
2.3.1 Profil SI 4 7
2.3.2 Profil SI 5 7
2.3.3 Traînés électriques 7
2.4 SONDAGES DESTRUCTIFS ET CAROTTÉS 9
2.4.1 Sondage SC 46 (échantillons sous gaine) 9
2.4.2 Sondage SC 37 10
2.4.3 Sondage SC 11 10
2.4.4 Sondage SC 14 10
2.4.5 Sondage SC 15 11
2.4.6 Sondage SC 38 11

3. TERRASSEMENTS 11

3.1 CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX RENCONTRÉS 11
3.2 CONDITIONS D'UTILISATION DES MATÉRIAUX RENCONTRÉS 11
3.2.1 Extraction – Circulation de chantier 11
3.2.2 Réutilisation des matériaux rocheux 12
3.2.3 Réutilisation des sols meubles 12
3.2.4 Synthèse 12
3.3 COUCHE DE FORME ET COUCHE DE RÉGLAGE 12

4. STABILITÉ DES TALUS 13

4.1 ÉTUDE DES DISCONTINUITÉS 13
4.2 STRUCTURE DES TALUS 13
4.2.1 Moitié sud 13
4.2.2 Talus Sud 13
4.3 RÉALISATION DES TALUS 13

5. CHUTE DE BLOCS 13

6. FICHE SYNOPTIQUE 14

Liste des Figures

FIGURE 1 : SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU DÉBLAI DU PARICOU (EXTRAIT DE LA CARTE IGN AU 1/25000ÈME) 4
FIGURE 2 : AFFLEUREMENT DE DOMÉRIEN SUPÉRIEUR « BANC DE ROC » 6
FIGURE 3 : PANNEAU ÉLECTRIQUE AU NIVEAU DE LA FAILLE DU PARICOU (CF. ANNEXE II) 8

Liste des Annexes

Annexe I : Sondages – SC46, SC37, SC11, SD12, SC14, SD13, SD16, SC15 et SC38.
Annexe II : Géophysiques – Si4 et Si5, TE1, TE2 et panneau électrique.

1. PRÉSENTATION DU DÉBLAI

Le déblai du Paricou, d'une longueur de 337 m, entaille le lieudit du Paricou entre la voie départementale VC 4 qui assure la désserte de Benne et la Grande Combe, des profils 86 à 96. La profondeur maximale de ce déblai à l'axe est de 24, 77 m.

Ce déblai est un des points durs du tracé dans la mesure ou les formations entaillées qui sont constituées des plus récentes aux plus anciennes:

Dogger		
	Bathonien	
	Bajocien	
Lias	Toarcien	
	Pliensbachien	*Domérien*
		Carixien
	Sinémurien	
	Hettangien	

La photo interprétation puis la campagne de géophysique ont montré la présence d'une faille sub-verticale avec un rejet d'environ vingt mètres

Les principales difficultés posées par ce déblai concernent la stabilité des talus dans les zones de matériaux meubles et en particulier dans les niveaux marneux gorgés d'eau du Toarcien et du Domérien inférieur qui affleure dans la partie sud ouest de la butte.

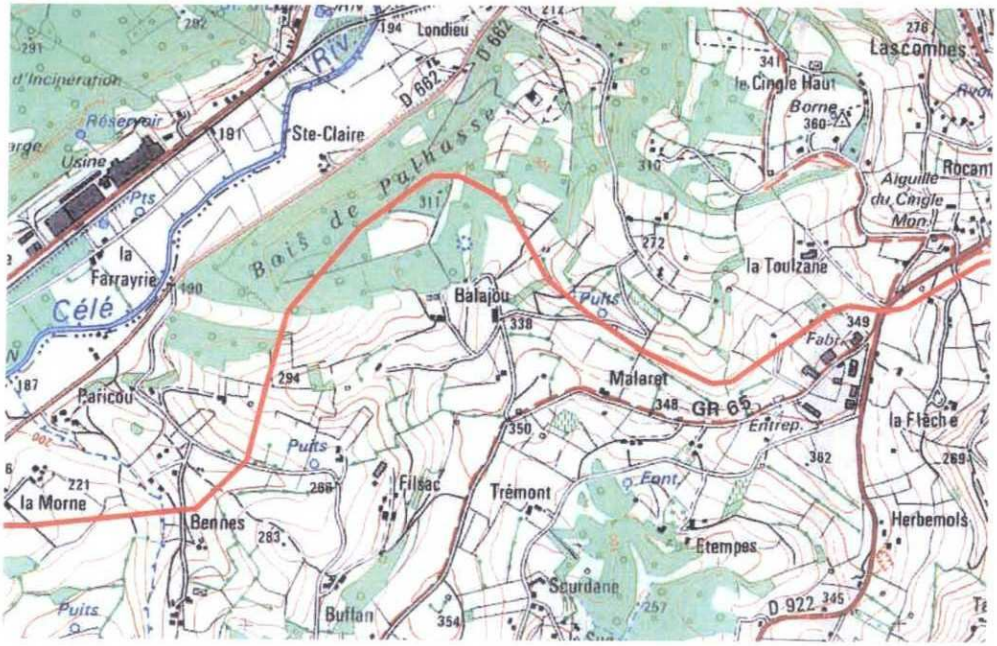


Figure 1 : Situation géographique du déblai du Paricou (extrait de la carte IGN au 1/25000ème)

2. RECONNAISSANCES EFFECTUÉES

Pour mener à bien cette reconnaissance, les opérations suivantes ont été réalisées et exploitées :

- prospection géologique de terrain ;
- sondages SD et SC (voir tableau ci-dessous) ;
- profils de sismique réfraction Si4 et Si5 ;
- traîné électrique TE1 etTE2 ;
- panneau électrique.

Ces éléments de reconnaissances sont joints en annexe de ce rapport et figurent sur le plan d'implantation au 1/2000ème et sur le profil en long géotechnique au 1/5000ème.

2.1 Reconnaissances par sondages

Le tableau suivant indique les niveaux d'eau dans les sondages réalisés dans le cadre de cette étude.

Nominations	Type	Sondages	Profils	Cote Z (NGF)	17/10/02 profondeur	29/05/02 profondeur	11/09/02 profondeur
Paricou	Déblai	SC46	87	266.95	-	6.16 m	6.67 m
		SC37	86	255.748	8.69 m	9.02 m	8.97 m
		SC11	88.5	266.95	8.27 m	10.12 m	9.70 m
		SD12	89.5	280.324	7.20 m	4.98 m	6.90 m
		SC14	89.75	278.697	3.72 m	4.75 m	4.95 m
		SD13	90	276.691	3.84 m	3.85 m	4.17 m
		SD16	91	281.886	3.85 m	3.87 m	3.25 m
		SC15	92	275.37	16.58 m	16.45 m	17.62 m
		SC38	95	266.885	9.25 m	7.58 m	9.15 m

2.2 Diagraphies différées

2.2.1 Microsismique

Ce type de diagraphie a été pratiqué dans les sondages carottés en ayant pris le soin de tuber les terrains altérés pour ne faire les mesures que dans le rocher sain.

La diagraphie micro-sismique permet le repérage des matériaux plus tendres ou plus fracturés, car dans ces zones, la vitesse d'avancement des ondes de compression longitudinale est plus faible. Cette diagraphie a fourni un bon complément aux données fournies par les profils de sismique réfraction, dont elles complètent en profondeur les investigations. De plus la mesure étant réalisée sur un échantillon du massif rocheux plus réduit que pour les profils sismiques, les mesures sont plus représentatives de la qualité de roche. Cette mesure pourrait encore être affinée à la matrice de roche en faisant des mesures d'IC sur les carottes.

Ce type de digraphie a été effectué sur les sondages carottés suivants : SC11, SC37 et SC38.

Les profils de sismique réfraction intègrent globalement l'état du massif, tandis que les diagraphies micro-sismiques donnent une vision plus ponctuelle de l'état du rocher, autour du forage.

Nature du terrain	Vitesse des ondes (m/s)
Calcaire roux (Domérien sup.)	$1000 \leq v \leq 3000$ m/s
Calcaire (Sinémurien)	$3000 \leq v \leq 3500$ m/s

Notons que les vitesses sont très variables dans le Domérien supérieur (cf. photographie ci-dessous) qui se compose de calcaires roux morcelés avec de nombreuses petites cavités remplies d'argile.

Figure 2 : Affleurement de Domérien supérieur « banc de roc »

La diagraphie a été complétée par de la sismique réfraction. Cette méthode de reconnaissance géophysique fournissant la vitesse des ondes sur une base pluri-décamétrique, et les profils sismiques obtenus permettant de découper le massif en grandes unités.

2.2.2 R.A.N. (Radioactivité naturelle)

Cette diagraphie différée permet de mettre en évidence les minéraux et roches à éléments radioactifs. Dans les roches sédimentaires, seuls pratiquement trois éléments contribuent à l'émissions de rayons. Ce sont le Potassium (K), le Thorium (Th) et l'Uranium (U).

Dans notre cas il s'agira de mettre en évidence les minéraux des argiles qui contiennent du potassium : illite, kaolinite et montmorillonite. En effet, ces minéraux se rencontrent dans les niveaux argileux et dans les marnes créant ainsi un contraste avec les formations calcaires.

Nature du terrain	Fourchette de rayonnement enregistré*
Terrains de couverture (argile)	150 à 120 c/s
Alternance marno-calcaire (Carixien)	120 à 50 c/s
Calcaire roux (Domérien sup.)	80 à 40 c/s
Calcaire franc (Sinémurien)	50 à 15 c/s

* Les valeurs présentées sont associées à une seule et même sonde de mesure, elles ne peuvent en aucun cas faire l'objet de comparaison avec des mesures provenant d'une sonde différente.

2.3 Reconnaissances géophysiques

Les reconnaissances géophysiques réalisées sont :

- Profils de sismique réfraction: Si4 et Si5 ;
- Profils électriques TE1 et TE2 ;
- Traîné électrique.

2.3.1 Profil SI 4

Ce profil montre à mi-pente a sud ouest un substratum présentant une vitesse de 4 000 $m.s^{-1}$ sous un recouvrement de un mètre. Lorsque l'on se rapproche du sommet de la bute, le recouvrement atteint six mètres. Il s'agit de matériaux meubles présentant une vitesse de 600 $m.s^{-1}$.

2.3.2 Profil SI 5

Ce profil a été mené sur l'arrête constituant le sommet de la bute. Il est perpendiculaire au tracé.

Le substratum compact présentant des vitesses de 4 000 $m.s^{-1}$ à l'ouest et de 3 200 $m.s^{-1}$ pour la moitié est se trouve à une dizaine de mètres de profondeur. Il est recouvert sur une épaisseur de cinq mètres par un matériau présentant des vitesses de 1 700 $m.s^{-1}$ pour la moitié ouest et 1 500 $m.s^{-1}$ pour la partie est. Enfin sous la couche de surface de un mètre d'épaisseur une strate montrant une vitesse de 800 $m.s^{-1}$ est trouvée.

Si l'on se reporte au sondage SC 14 les différents horizons énoncés correspondent :

Nature du terrain	V_P
Argile marneuse grise (marne très altérée)	800 $m.s^{-1}$
Marne grise	1 700 à 1 500 $m.s^{-1}$
Calcaire gris puis vers 14,35 m calcaire beige	4000 $m.s^{-1}$ à 3200 $m.s^{-1}$

2.3.3 Traînés électriques

Le traîné électrique 1 a été pratiqué sur la face ouest du remblai tandis que le numéro 2 a été réalisée sur la face est.

Les deux traînés permettent de positionner la faille qui découpe le massif. On constate clairement au nord la présence de calcaires avec de fortes résistivités et des horizons plus marneux au sud.

2.3.3.1 Principe

Les profils sont TE1 et TE2 sont orientés perpendiculairement à l'accident géologique du Paricou. La société SEGG a choisi de réaliser deux sondages électriques répartis aux extrémités des profils de résistivité (traîné) afin détalonner et de choisir trois écartements des électrodes émettrices du traîné électrique correspondant à trois profondeurs d'investigation.

Ces sondages électriques mis en œuvre sont de type Schlumberger avec une ligne d'émission de courant AB d'une longueur maximale de 150 mètres. Pour les électrodes du traîné électrique, les trois écartements choisis sont : 50, 100 et 150 mètres, ceux-ci donnent trois mesures de résistivité apparente correspondant à des profondeurs d'investigation différentes.

Une coupe de la résistivité électrique du sous-sol de 166 mètres de longueur a été conduite entre les TE1 et TE2. Cette coupe se compose de deux panneaux électriques (méthode dipôle-dipôle) de 94 mètres composés de 48 électrodes espacées de 2 mètres, ces deux panneaux se recouvrant sur 22 mètres. L'objectif recherché étant la confirmation des informations recueillies avec les traînés.

2.3.3.2 Interprétation

Les deux traînés électriques sub-parallèles, espacées de 110 mètres environ offrent un même aspect :

De l'amont vers l'aval, de 0 à 60 m pour le TE1 et de 0 à 100 m pour le TE2, avec un gradient vertical positif des résistivités apparentes qui se corrélait au sondage électrique SE1.

De l'amont vers l'aval, à partir de 60 m pour le TE1 et de 100 m pour le TE2, on observe une brutale variation des valeurs avec un passage en gradient négatif des résistivités, signifiant la présence d'une formation résistante sur une conductrice. Cette transition, qui traduit un contact géologique, est plus marquée au TE2, amplification certainement liée à un recouvrement pédologique moindre.

Le panneau électrique situé entre les deux traînés commence à environ 40 mètres du début du TE1 de façon à couvrir la zone de faille mise en évidence par les dispositifs TE1 et TE2. De la même façon que les traînés, le panneau fait apparaître une franche discontinuité à environ 40 mètres vers l'aval, séparant un conducteur de forte épaisseur (marnes du Domérien inférieur) d'un résistant qui semble plutôt superficiel (« banc de roc » Domérien supérieur).

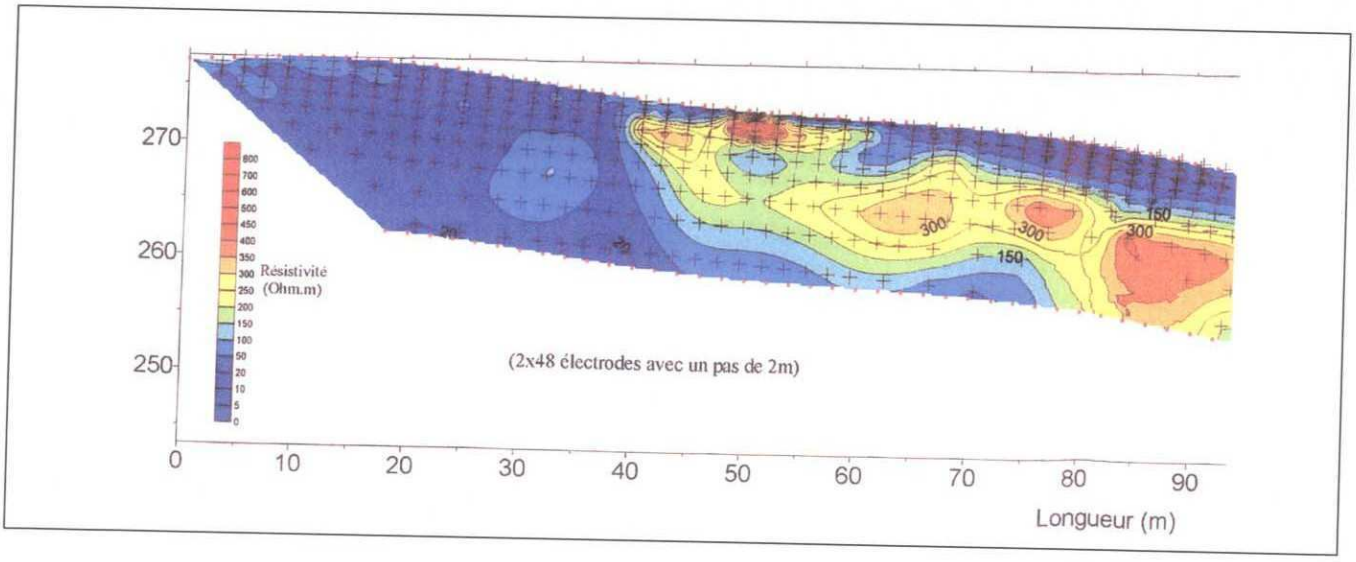


Figure 3 : Panneau électrique au niveau de la faille du Paricou (cf. annexe II)

La figure ci-dessus est reprise dans le profil en long géotechnique, elle permet de bien appréhender les deux compartiments de la faille.

2.4 Sondages destructifs et carottés

2.4.1 Sondage SC 46 (échantillons sous gaine)

Prof. (m)	Cote (m NGF)°	Description
0,00 – 1,50	266,95 – 265,45	Argile et limons + cailloutis calcaire
1,50 – 6,00	265,45 – 260,95	Argile marneuse et marne argileuse
6,00 – 15.00	260,95 – 251,95	Calcaire grisâtre (rostres) + inter-lits marneux (e<10 cm)

On vérifie pour ce sondage la cohérence des données issues de la valeur de l'indice RQD. Les échantillons intacts recueillis sous gaine PVC on permis de réaliser des essais d'identification et de mécanique des sols pour caractériser les matériaux marneux. Les teneurs en eau et densités obtenues apparaissent dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur (m)	Teneur en eau naturelle	Masse volumique en T/m^3	
			Humide	Sèche
SC46	1,80	25,5	1,96	1,56
	2,60	14,8	2,19	1,90
	3,30	17,2	2,08	1,77
	3,90	17,6	2,10	1,78
	5,50	17,9	2,11	1,79

Une identification a été conduite entre 2,50 et 2,80 mètres de profondeur. Avec un IP de 20 et un pourcentage de passant à 80 µm de 98%, le matériau est classé A_2 selon le GTR.

Un essai de type K_0 a été conduit, l'objectif de cet essai était de tester les capacités d'évolution des marnes du Domérien inférieur sous l'effet de l'imbibition. L'essai K_0 a été mené sur un échantillon prélevé entre 3,00 et 3,50 m de profondeur dans le sondage SC 46. Les conditions initiales de l'échantillon étaient :

$$w = 17,2\ \%$$
$$\gamma_s = 1,77\ kN.m^{-3}$$
$$\gamma_d = 2,08\ kN.m^{-3}$$

La contrainte verticale qui été appliquée durant l'essai est de 50 kPa soit une charge correspondant à trois mètres de terrain naturel.

Cet essai apporte deux types d'informations :

- gonflement : La matériau a présenté un gonflement significatif sous une charge de 50 kPa lors de l'imbibition. On notera que la teneur en eau était en fin d'essai de 19,7 %
- la valeur de K_0 qui était de 1,00 dans l'état initial sous 25 kPa est passée à 1,00.

Ces deux caractéristiques des marnes du Domérien inférieur impliquent une forte réactivité du matériau lors de la mise en présence d'eau. Cette réactivité conduit à un gonflement et un coefficient k0 de un. N d'autres termes, la réalisation du déblai va conduire à un déchargement de la couche de marne. L'imbibition sera favorisée sur les flancs du déblai et en l'absence de confinement, le matériau se déstructurera. À terme, les matériaux découverts perdront leur cimentation et se comporteront comme une argile.

2.4.2 Sondage SC 37

Prof. (m)	Cote (m NGF)°	Description
0,00 – 1,00	255,75 – 254,75	Argile
1,00 – 5,40	254,75 – 250,35	Alternance de calcaire et de marne
5,40 – 10.00	250,35 – 245,75	Calcaire

On vérifie pour ce sondage la cohérence des données issues de :

- la diagraphie de la radioactivité naturelle ;
- la diagraphie microsismique,
- la valeur de l'indice RQD

Trois essais de dégradabilité ont été conduit sur les marnes du Carixien de 4.0 à 6.90 mètres, les valeurs obtenues sont les suivantes : 1,1 et 1,4 ce qui correspond des matériaux peu dégradables.

2.4.3 Sondage SC 11

Prof. (m)	Cote (m NGF)°	Description
0,00 – 15,00	266,95 – 251,95	Alternance de calcaire gris ou beige

Il s'agit de calcaires sains, caractérisés par des vitesses sismiques identiques avec les deux capteurs à 0,35 m ; 0,69 m et 1,01 m de distance. La vitesse élevée de 3 000 m/s et l'indice RQD de plus de 95 % montrent un matériau massif.

Le sondage SD 12 correspond au sondage SC 11. Cependant, en surface et sur 5,00 m de hauteur (cote 280,32 m – 275,32 m NGF), on trouve des marnes.

2.4.4 Sondage SC 14

Prof. (m)	Cote (m NGF)°	Description
0,00 – 2,00	278,70 – 276,70	Argile
2,00 – 7,15	276,70 – 271,55	Marne grise (Domérien)
7,15 – 25,00	271,55 – 253,70	Calcaire gris interlité de marne du Carixien puis Calcaire beige du Sinémurien

Les marnes grises ont été trouvées gorgées d'eau. Elles correspondent à une zone de morphologie plus douce. Elle recouvre une zone de transition avec des inter-lits de marnes dans un calcaire qui devient ensuite massif. Des essais de Laboratoire ont été conduit sur ces matériaux. Les marnes de 4,0 à 6,90 mètres de profondeur sont des sols classés en R_3 (Coefficient de dégradabilité = 8,5) et sont transformées à l'usage en C_1A_1 (VBS = 1,06) selon le GTR (cf. annexes). Les calcaires ont fait l'objet d'essais de granulats :

Résultats des essais de granulats sur le SC14 de 10,0 à 11,90 mètres de profondeur (Calcaires du Carixien) : R_{22}

MDE	6.3 / 10	86.0
Los Angeles	6.3 / 10	38
Masse volumique de matériau sec	/	2,62

Résultats des essais de granulats sur le SC14 de 19,3 à 21,2 mètres de profondeur (Calcaires du Carixien) : R_{21}

MDE	6.3 / 10	21.3
Los Angeles	6.3 / 10	23

2.4.5 Sondage SC 15

Prof. (m)	Cote (m NGF)°	Description
0,0 – 19,40	275,37 – 255,97	Calcaire ocre
19,40-24,75	255,97-250,62	Alternance de marnes et calcaires

De la surface à 19,40 m de profondeur, le calcaire roux est caractéristique du Domérien sup. La transition avec les alternances de marnes et de calcaires est bien caractérisée à partir de ce niveau de 19,40 m par la diagraphie de la radioactivité naturelle. Le SD 16 montre la même succession de faciès avec en surface un léger recouvrement de marnes du Toarcien.

Des essais de Laboratoire ont été conduit sur le calcaire silteux du Domérien supérieur, les résultats des essais de granulats sur le SC15 de 3 à 7,60 mètres de profondeur (Calcaires du Domérien sup.) :

MDE	6.3 / 10	52.2
Los Angeles	6.3 / 10	33
Masse volumique de matériau sec	/	2,51

Il s'agit d'un calcaire de densité moyenne R_{22}.

2.4.6 Sondage SC 38

Prof. (m)	Cote (m NGF)°	Description
0,0- 1,50	266 ,89 – 265,39	Terre végétale argileuse
1,50 – 10,10	265,39 – 256,79	Calcaire roux

On trouve un calcaire assez fracturé et présentant de nombreuses minéralisations dans des cavités et des filons de calcite. Si la vitesse de propagation des ondes sismique moyenne est de 2 000 m.s-1, on constate de fortes variations corrélées avec le profil de la radioactivité naturelle.

3. TERRASSEMENTS

3.1 Caractéristiques des matériaux rencontrés

Les matériaux rencontrés sont des marnes et des calcaires. On constate une assez forte imbrication des horizons. Les marnes rencontrées dans la partie sud du déblai sont des matériaux raides à l'extraction, mais fortement altérables et dégradables, ils se transforment rapidement en sols sensibles à l'eau. La partie affleurante gorgée d'eau ne pourra être ré-utilisée.

Les calcaires devront être extraits à l'explosif bien que la présence de nombreux lits de marnes rendent le travail au explosif difficile voire aléatoire.

3.2 Conditions d'utilisation des matériaux rencontrés

3.2.1 Extraction – Circulation de chantier

La circulation de chantier sera difficile dans les horizons marneux, c'est à dire dans une grande partie du déblai nord et dans la partie supérieure marneuse au sud.

3.2.2 Réutilisation des matériaux rocheux

Les matériaux rocheux pourront être réutilisés en remblai. Ceci impliquera un tri, afin d'éliminer les poches argileuses et les marnes imbibées. Une ré-utilisation en couche de forme n'est pas envisageable en l'état pour les calcaires autres que Sinémurien. Le Sinémurien, compte tenu de sa profondeur, ne sera atteint que dans la partie basse du déblai au sud.

Résultats des essais de granulats sur le SC11 de 1.95 à 6.65 mètres de profondeur (Calcaires Sinémurien sains) :

Masse volumique réelle	6.3 / 10	2.58
Coefficient d'absorption d'eau	6.3 / 10	3.36
MDE	6.3 / 10	32.8
Los Angeles	6.3 / 10	30

Résultats des essais de granulats sur le SC11 de 7.60 à 11.50 mètres de profondeur (Calcaires Sinémurien sains) :

Masse volumique réelle	6.3 / 10	2.54
Coefficient d'absorption d'eau	6.3 / 10	3.62
Abrasivité	4 / 6.3	39.0
Broyabilité	4 / 6.3	42.50

On notera la valeur élevée du coefficient d'absorption d'eau qui fournit un indice du caractère gélif du matériau.

3.2.3 Réutilisation des sols meubles

On peut qualifier les marnes après extraction de sol meuble. Les marnes humides devront être conduites en décharge. La réutilisation des marnes impliquera un traitement de façon à réduire leur sensibilité à l'eau.

3.2.4 Synthèse

La réutilisation des matériaux impliquera une exploitation raisonnée afin de tenir compte de la stratification horizontale d'une part et de la discontinuité induite par la présence de la faille. Le pourcentage de réutilisation voisinera les 100% pour les calcaires et 50 % pour les marnes. Le pourcentage de réemploi pour les marnes pourra être augmenté par traitement.

3.3 Couche de forme et couche de réglage

Lorsque le Sinémurien sera atteint, seule une couche de réglage se justifiera. La partie supérieure de terrassement pourra être classée P.S.T. n° 6. Pour le reste du déblai dans les calcaires roux cassés, dans les marnes, nous suggérons de considérer une P.S.T. n° 2. suivant le drainage qui aura été mis en place, l'arase de terrassement sera de niveau AR 1 ou AR 2.

4. STABILITÉ DES TALUS

4.1 Étude des discontinuités

Les affleurements qui ont été relevés ne concernent que le sommet de la bute et la partie basse au sud. Le pendage général est sub-horizontal. Les coupes de sondage montrent un rocher haché.

4.2 Structure des talus

Il n'est pas possible et peu pertinent de séparer les faces est et ouest des talus. La faille détermine les deux grandes zones.

4.2.1 Moitié sud

Des pentes relativement fortes soit 1h/4v peuvent être données à partir d'une dizaine de mètres de profondeur. La partie supérieure des déblais devant être faiblement pentée. Une pente de 3h/2v dans les marnes peut être préconisée avec des masques en concassé ou une pente de 2h/1v. L'interface entre les marnes et les calcaires doit constituer une risberme.

Les pentes faibles sont confirmées par les résultats de l'essai K_0 après imbibition.

Le talus rocheux doit être éloigné de la voie par un piège à cailloux d'une largeur de trois mètres pour une profondeur de un mètre dans la partie ou la hauteur est inférieure à 10 m et de cinq mètres avec une profondeur de 1,5 m jusqu'à une hauteur de 20 mètres.

4.2.2 Talus Sud

Les talus de la moitié sud du déblai sont essentiellement réalisés dans des formations stratifiées ou des marnes. Dans la partie supérieure des remblais dans le calcaire roux (Domérien sup.) et compte tenu de la fracturation, nous préconisons une pente moyenne de 3h/2v. Dans la partie inférieure constituée de marnes, une pente de deux horizontal pour un vertical est souhaitable. Une pente plus raide pourrait être envisagée (3 pour 2) mais avec des masques drainants et des risbermes tous les huit mètres. On notera que la pente intégratrice est alors de deux horizontal pour un vertical.

4.3 Réalisation des talus

Les propositions qui ont été énoncées tant pour les talus en terrain évolutif que dans les calcaires ne nécessitent pas de disposition particulières. Le respect des largeurs de pièges à cailloux est important pour éviter la propagation d'éléments jusqu'à la voie dans ces matériaux évolutifs et gélifs.

Dans les marnes si des pentes 3h/2v sont retenues, des masques seront à prévoir.

5. Chute de blocs

Les pièges à cailloux ont été définis pour éviter la propagation des blocs vers la voie. Ils peuvent, éventuellement, être complétés par une barrière de sécurité en béton.

6. FICHE SYNOPTIQUE

	Déblai du Paricou
Talus Zone sud	De 0 à 10 m $3_{horizontal}$ / $2_{vertical}$ (33°) avec masques À partir de 10 m $1_{horizontal}$ / $4_{vertical}$ soit (76°)
Piège à cailloux	Cinq mètres de large et 1,5 m de profondeur
Talus Zone sud	Partie supérieure $3_{horizontal}$ / $2_{vertical}$ Partie inférieure, pente intégratrice de $2_{horizontal}$ / $1_{vertical}$ (27°)
Ré-emploi	Calcaires 90% Marnes 50% (sans traitement)
PST / AR	Partie sud P.S.T. 6 / AR 3 Partie nord P.S.T. n° 2 / AR1-2
Extraction	À l'explosif – Dans la partie sud des pelles de forte puissance pourrait ponctuellement être utilisées
Eau et projet	Drainage en tête de déblai

Toulouse, le 5 mai 2003.

Le Chargé d'Etudes
Unité technique **G**éotechnique, **E**nvironnement, **R**isques naturels, **M**écanique des sols et des roches

JÉRÔME GUITTARD
Technicien supérieur

Le Chargé d'Etudes

DIDIER VIRELY
Ingénieur des TPE

Le directeur du Laboratoire

CHRISTINE BOUCHET
Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées

ANNEXES

ANNEXE I : Sondages (photographies, coupes, essais, paramètres de forage, diagraphies)

- ✓ **Sondages Destructifs**
  - SD12
  - SD13
  - SD16

- ✓ **Sondages Carottés**
  - SC46
  - SC37
  - SC11
  - SC14
  - SC15
  - SC38

FONDASOL ET.01093 FIGEAC

Rev.: 1.47

Sondage : SD12 Date: 12/07/01 Inclinaison°: 0. Fichier: SD12

COTES	PROFONDEUR	SCHEMA	COUPE LITHOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	% CAROTTAGE 25 50 75
	0.								
			MARNE BARIOLEE						
	5.00		CALCAIRE GRIS		MARTEAU FOND DE TROU 120				
	15.00		POSE PIEZOMETRE PVC 50 MM CREPINE DE 1 A 15.0 M						

FONDASOL

Num de sondage: SD12

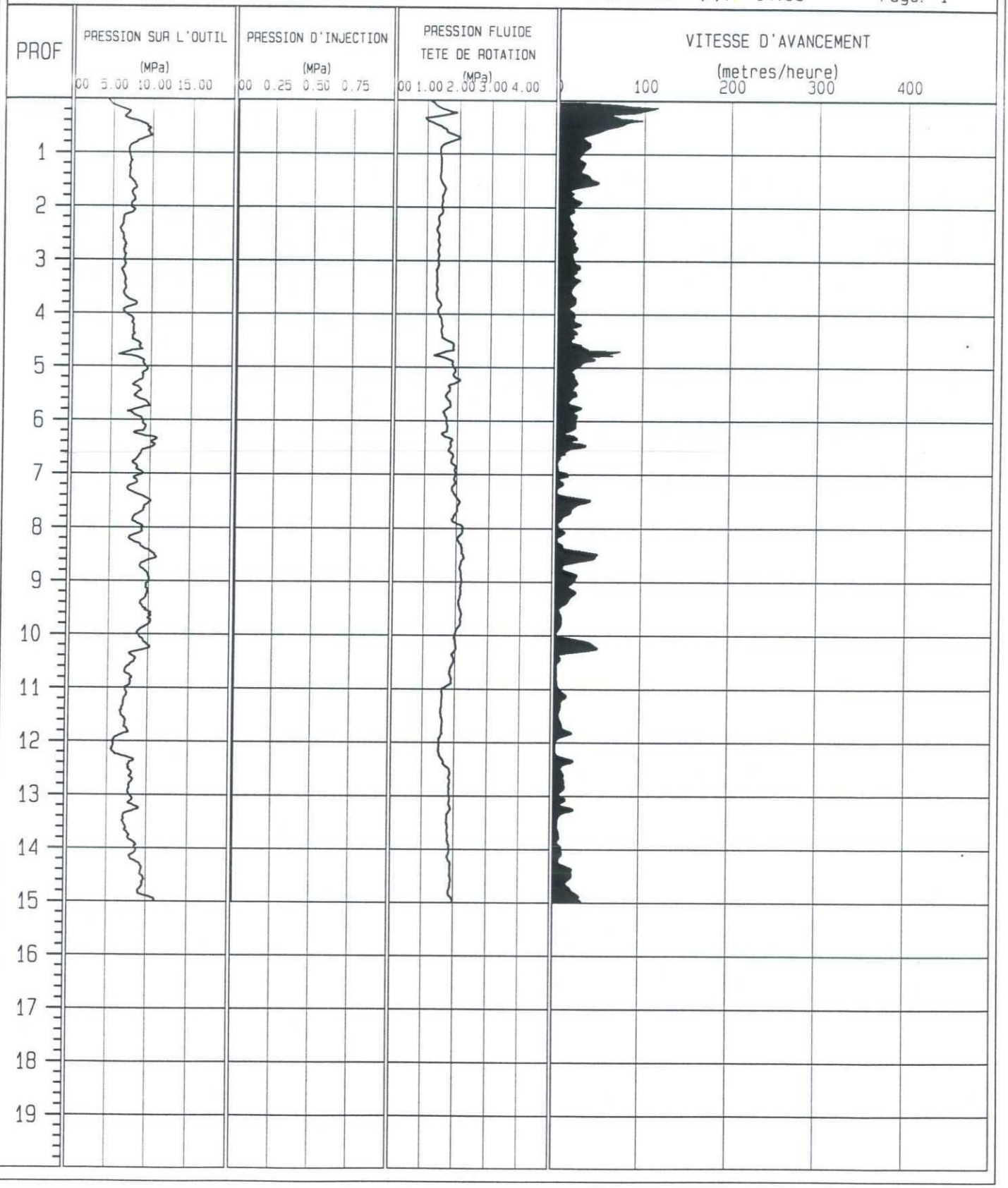
Date: 19/07/01

Echelle 1/100

Site: DEVIATION FIGEAC

Profondeur (m): 14.99

Page: 1



APAGEO DATA EXPLOITATION SYSTEM

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de TOULOUSE

Forage :... SD 12...

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

N° dossier :... 20-46-212-2000/20-243-8-102

Remarque :

DIAGRAPHIES RAN

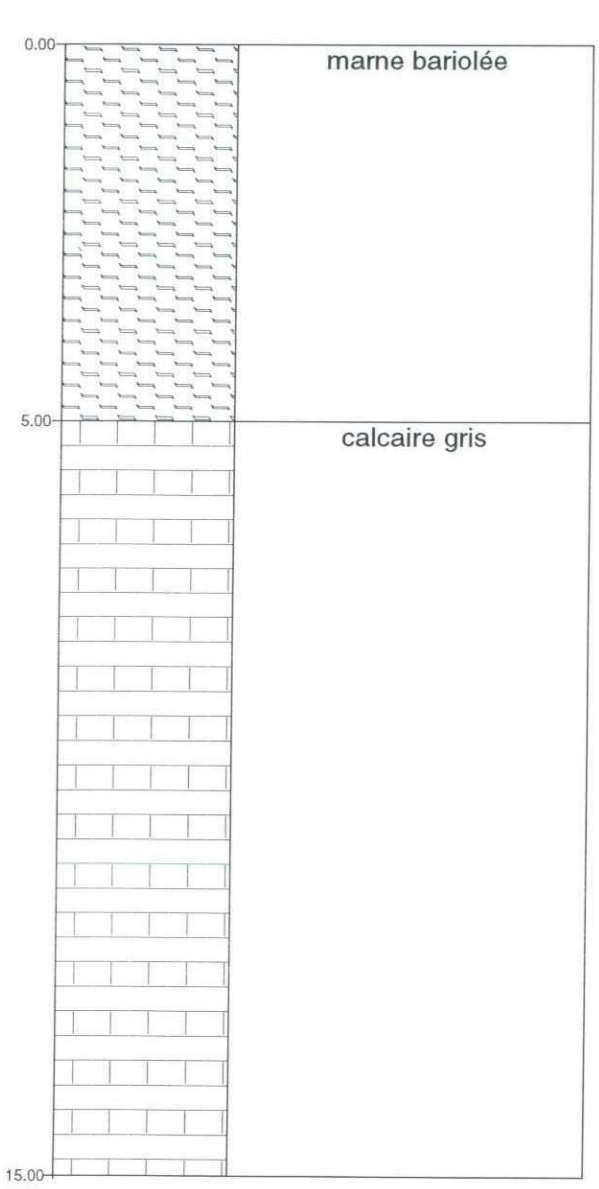
Coordonnée X : 573986,253 m

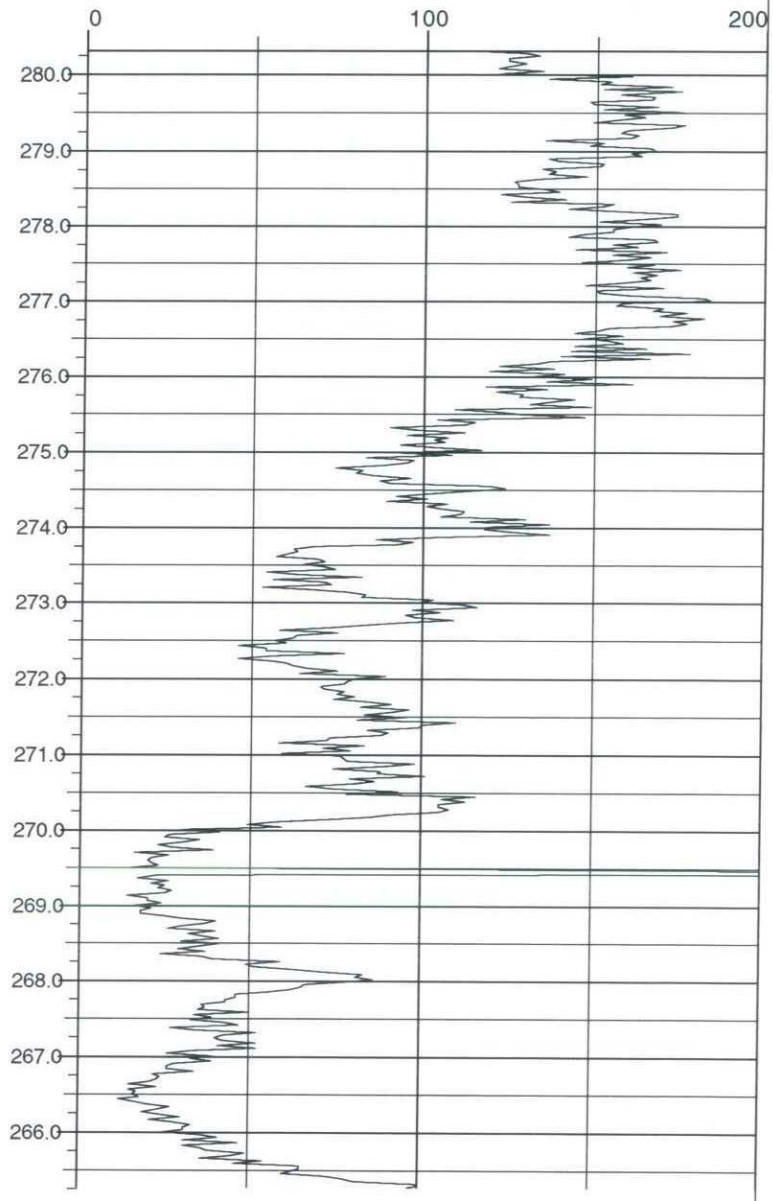
Coordonnée Y: 254696,728 m **Date :**

coordonnée Z: 280,32 m

Echelle : 1 / 100

Prof.	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	eau	Côte NGF	DIAGRAPHIE (C/S)





Observations :

FONDASOL ET.01093 FIGEAC

Rev.: 1.47

Sondage : SD13

Date: 18/07/01 Inclinaison°: 0. Fichier: SD13

COTES	PROFONDEUR	SCHEMA	COUPE LITHOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	% CAROTTAGE 25 50 75
	0.								
			MARNE BARIOLEE						
	3.50								
			CALCAIRE GRIS		MARTEAU FOND DE TROU 120				
	15.00								
			POSE PIEZOMETRE PVC 50 MM CREPINE DE 1 A 15.0 M						

FONDASOL

Num de sondage: SD13

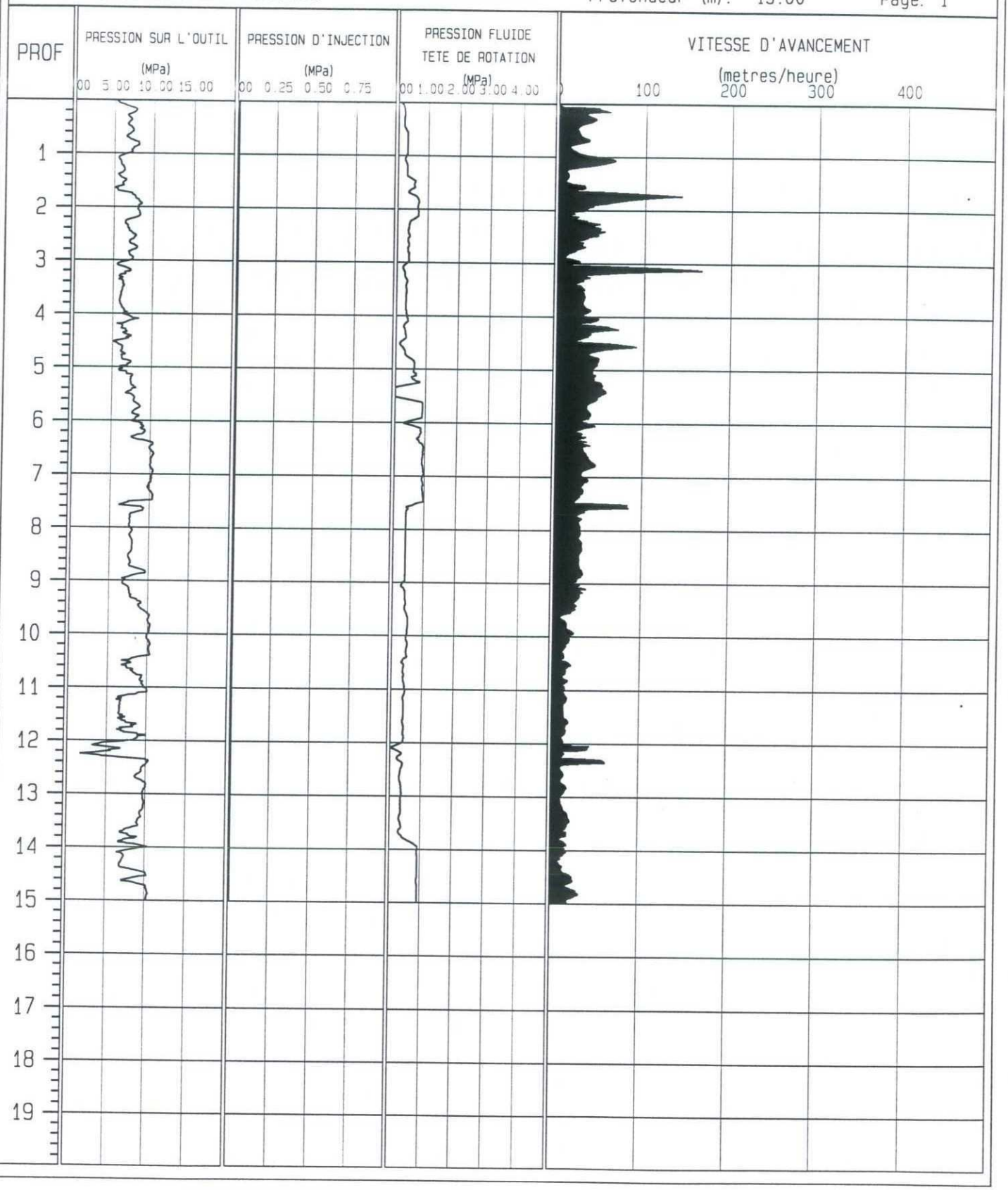
Date: 17/07/01

Echelle 1/100

Site: DEVIATION FIGEAC

Profondeur (m): 15.00

Page: 1



APAGEO DATA EXPLOITATION SYSTEM

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de TOULOUSE

Forage :... SD 13...

DIAGRAPHIES RAN

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

N° dossier :... 20-46-212-2000/20-243-8-102

Coordonnée X : 573952,523 m

Coordonnée Y: 254743,792 m

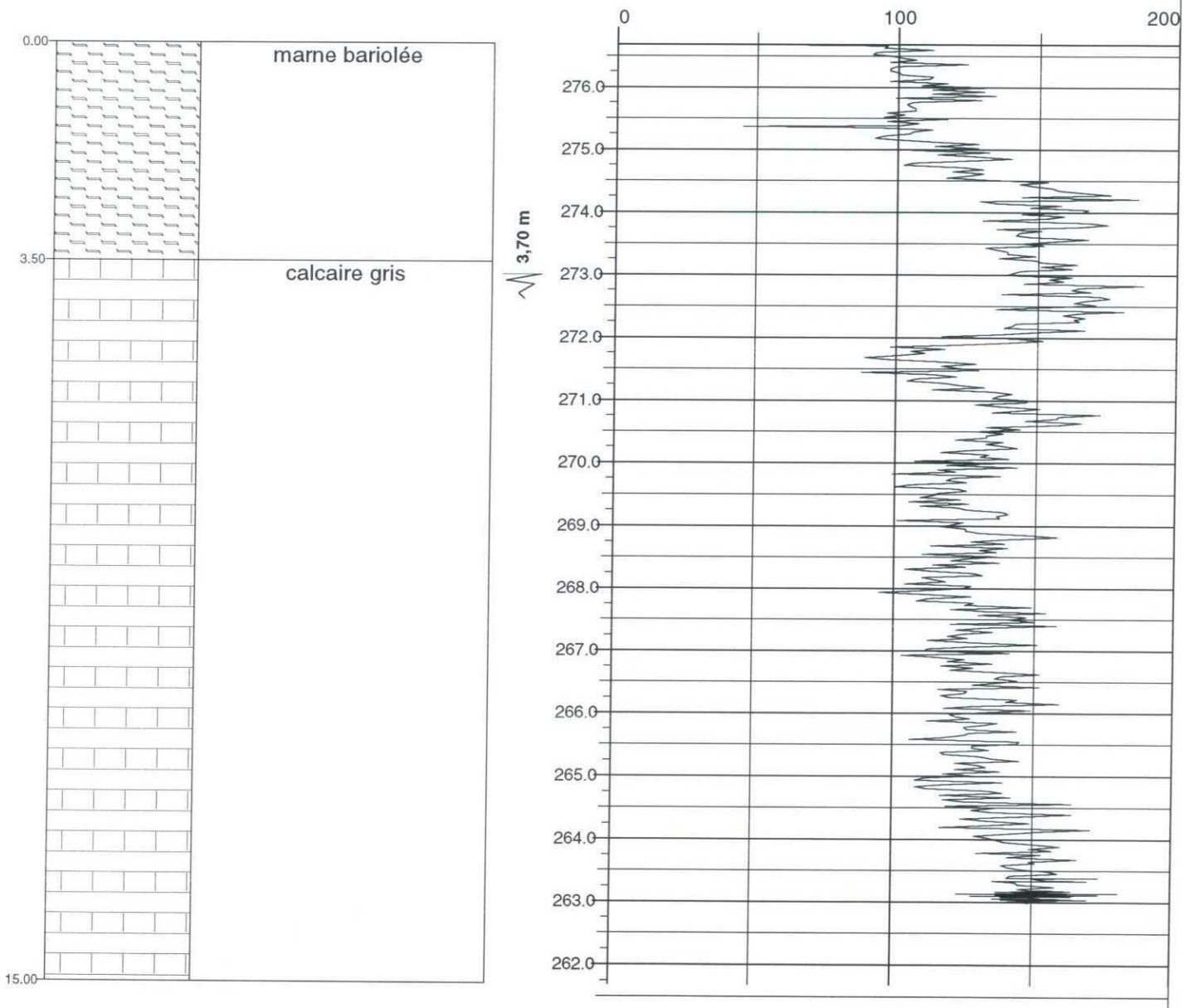
coordonnée Z: 276,69 m

Date :

Remarque :

Echelle : 1 / 100

Prof.	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	eau	Côte NGF	DIAGRAPHIE (C/S)



Observations :

FONDASOL ET.01093 FIGEAC

Rev 1.47

Sondage : SD16

Date: 18/07/01 Inclinaison°: 0.

Fichier: SD16

COTES	PROFONDEUR	SCHEMA	COUPE LITHOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	% CAROTTAGE 25 50 75
	0.								
			MARNE BARIOLEE						
	4.70								
			CALCAIRE GRIS A ROSE		MARTEAU FOND DE TROU 120				
	15.00								
			POSE PIEZOMETRE PVC 50 MM CREPINE DE 1 A 15.0 M						

FONDASOL

Num de sondage: SD16

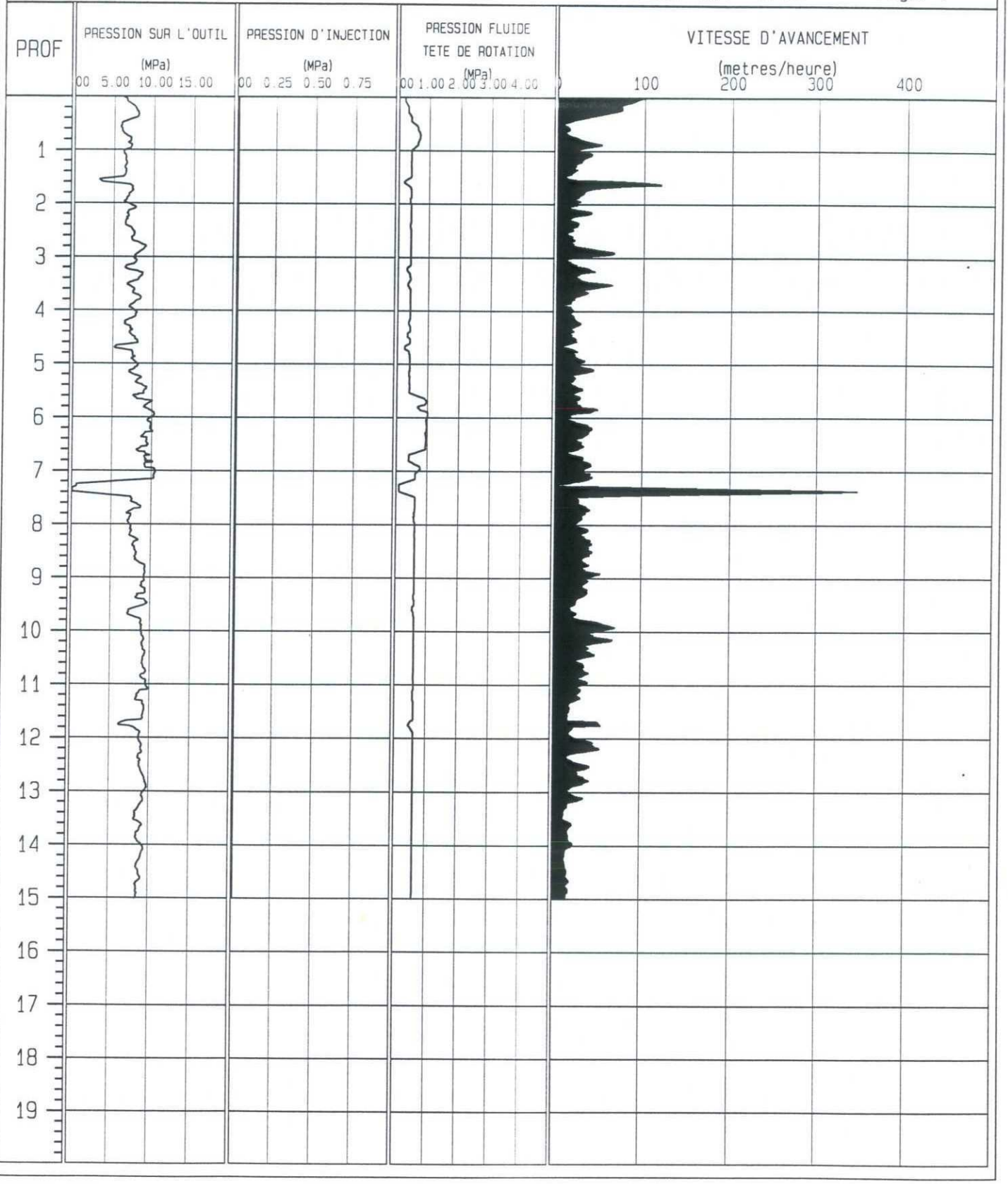
Date: 18/07/01

Echelle 1/100

Site: DEVIATION FIGEAC

Profondeur (m): 15.01

Page: 1



APAGEO DATA EXPLOITATION SYSTEM

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de TOULOUSE

Forage :... SD 16...

DIAGRAPHIES RAN

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

N° dossier :... 20-46-212-2000/20-243-8-102

Coordonnée X : 574027,62 m

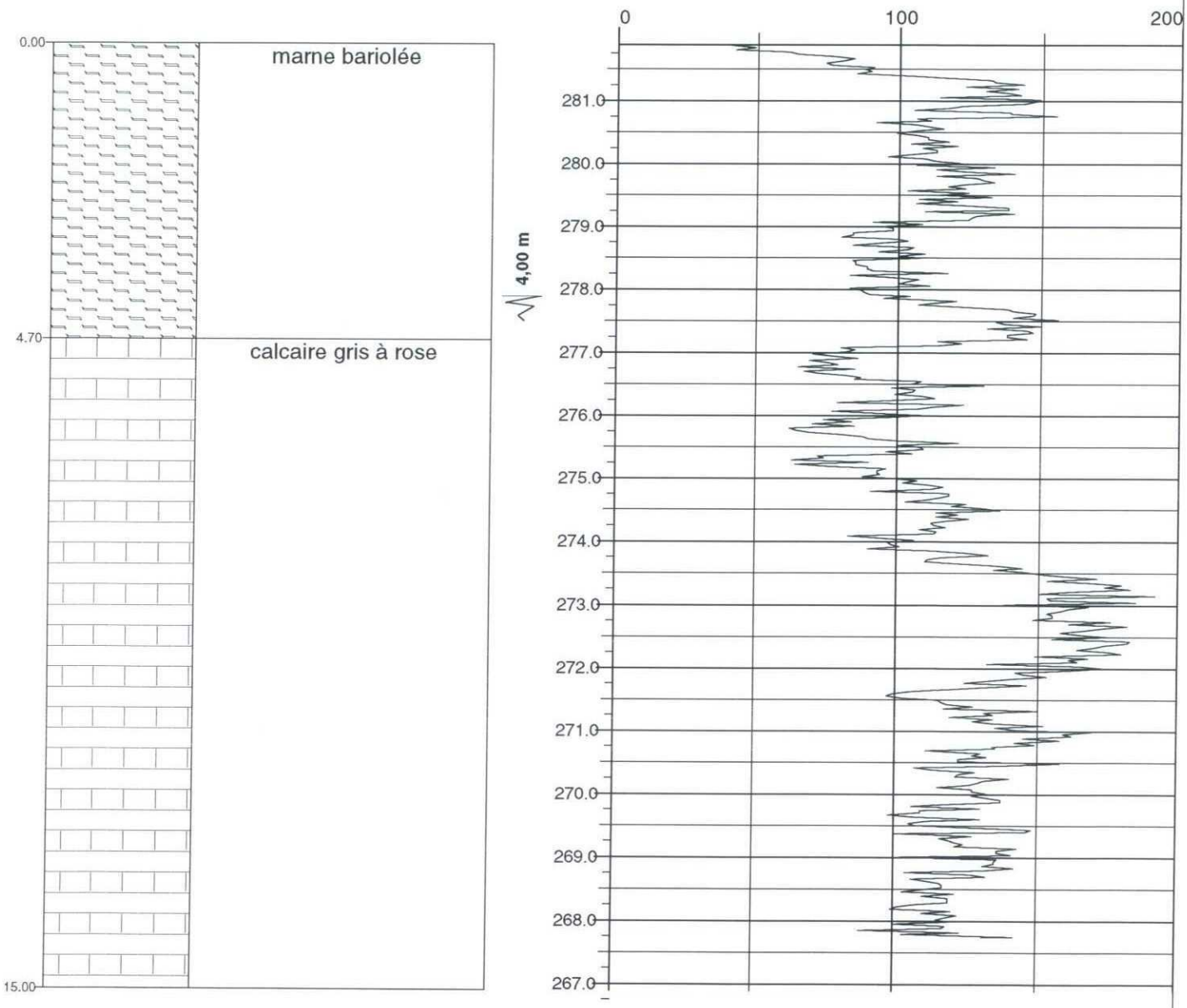
Coordonnée Y: 254758,213 m **Date :**

coordonnée Z: 281,89 m

Remarque :

Echelle : 1 / 100

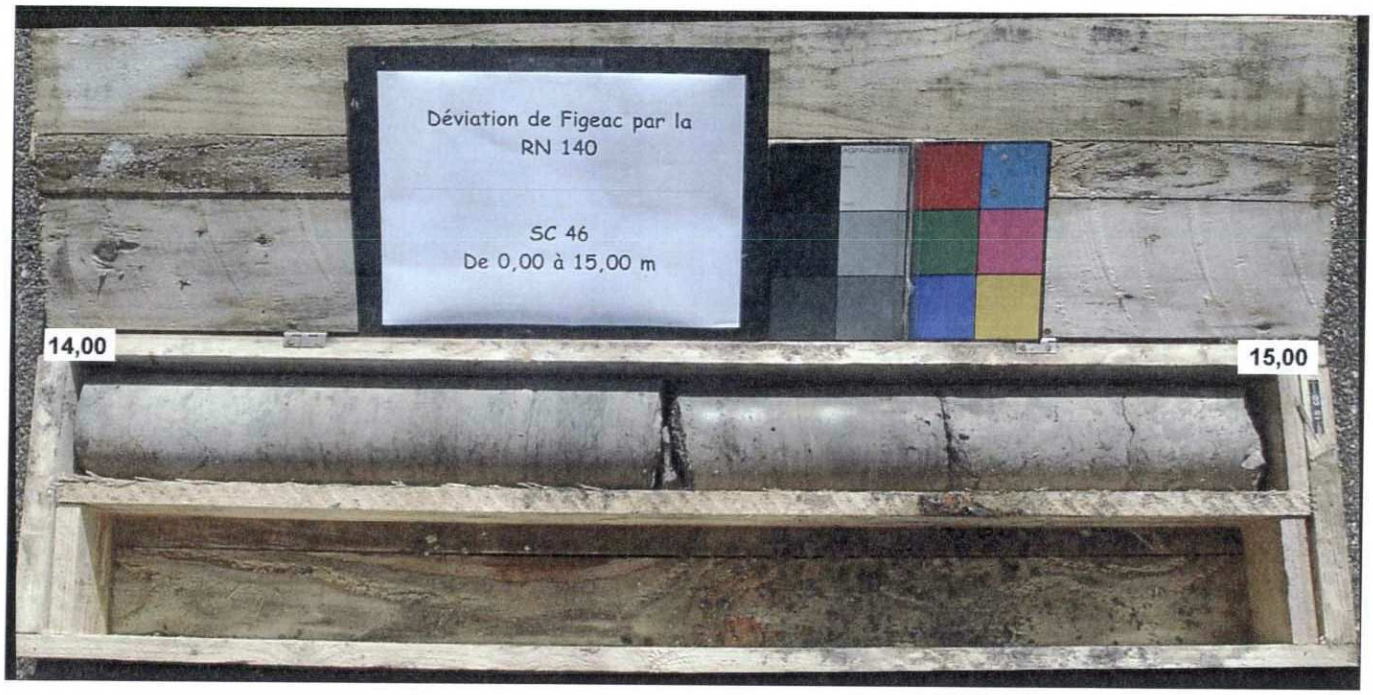
Prof.	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	eau	Côte NGF	DIAGRAPHIE (C/S)



Observations :

Déviation de Figeac par la RN 140
SC 46
De 0,00 à 15,00 m
0,00
1,40
Echantillon sous gaine
Echantillon sous gaine
Echantillon sous gaine
1,50
3,00
4,50
4,60
6,00
6,10
6,20
6,20
7,20
7,50
8,10
8,10
9,00
9,10
10,10
10,10
10,50
11,10
12,00
12,00
13,00
13,50
14,00

DEVIATION DE
FIGEAC
RN 140
Sondage
SC46
1.50
3.00
3.00
4.50
4.60
6.00


Déviation de Figeac par la
RN 140
SC 46
De 0,00 à 15,00 m
14,00
15,00

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de TOULOUSE

Forage : SC46

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

X : 573929,055
Y : 254644,377
Z : 266,95 m

Date : 27/02/02

Profondeur: 15,00

N° de dossier : 20-46-212-2000/20-243-8-102

Sondeur: Entreprise FONDASOL

Echelle : 1 / 100

Page : -1-

Côte NGF	Prof. (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN
266.0	0.00	
	0.20	Terre végétale.
		Argiles plus limons brunatres et blocaille calcaire.
	1.00	Argile marneuse grisatre.
	1.50	Argile brune.
265.0	1.70	
		Argile marneuse marron.
264.0		
263.0		
	4.50	Marne.
262.0	4.60	Marne argileuse grise feuilletée.
	5.35	Argile marneuse marron.
261.0	6.00	
260.0		
259.0		Calcaire gris foncé à tâches noires (rostres de bélemnites), quelques filons de calcaite verticaux. Lites marneux de 5 à 20cm d'épaisseur tous les 15 à 50cm jusqu'à 9,75m de profondeur.
258.0		
257.0		
256.0		
	11.35	Calcaire gris/beige à tâches noires (1cm)
255.0	12.00	
		Calcaire beige tendre et moucheté marron tendance à noircir à la base (40cm)
254.0		
253.0	13.85	Marne noire
	14.00	Calcaire gris à tâches noires lit marneux de 2cm à 14,5 m
252.0	15.00	

Stratigraphie | Echantillon | Carottage (%) 0–100 | RQD (%) 0–100 : 80, 65, 85, 100, 88, 100

Eau : 0,10 m

OUTIL : Rotation carrotier C 116T6 ; Rotation carrotier C 116T6

EQUIPEMENT

TUBAGE : Pose tube PVC D 125 mm

Observations :

Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
de Toulouse

Complexe Scientifique de Rangueil
1, avenue du Colonel Roche
31400 TOULOUSE

Téléphone 05 62 25 97 97
Télécopie 05 62 25 97 98

U.T
Géotechnique
Environnement
Risques
Mécanique des sols et des roches

CETE SUD-OUEST

ACCRÉDITATION
N° 1-0006
cofrac
ESSAIS

PROCES VERBAL D'ESSAIS GRANULATS

N° : G 759

N° DOSSIER 20-46-212-2000/20-243-46-102
:

DEMANDEUR : DDE 46 - Serice Infrastructures Routières - M LMARTIN
Cité administrative - 127 Quai Cavaignac
46009 Cahors

Expédié le 30 AVR. 2002

Date de la demande 22/04/2002

CONTEXTE D'UTILISATION

Chantier: **Déviation de Figeac**

Technique d'application:

Catégorie de Trafic:

PRELEVEMENT DE L'ECHANTILLON GLOBAL

Première identification **Calcaire**

Origine du prélèvement (Commune) **Figeac**

Quantité Prélevée: **1 sac**

Prélevé par : **Fondasol**

Entreprise fabriquant le granulat :

Lieu de Prélèvement (front,stock): **SC 46 (8.10 - 12.00)**

Granularité prélevée: **Carottes (6.3/10)**

Date du prélèvement : **11/09/01**

Lorsque le prélèvement est effectué par une personne extérieure au Laboratoire ,celui-ci n'a pas la responsabilité de la représentativité de l'échantillon. Quand le prélèvement incombe au Laboratoire ,il est effectué conformément aux normes P 18.551 - P 18.552 relatives respectivement aux matériaux sur stock,et aux matériaux en cours d'écoulement.

PREPARATIONS AVANT ESSAIS

L'échantillon soumis à essais est préparé selon la norme P 18.553. Dans le cas ou l'échantillon devant être soumis à essais est constitué de blocs ,ces derniers sont concassés en totalité et en une fois. L'échantillon est ensuite préparé selon la norme P 18.553 pour constitution de la prise d'essais.

OBSERVATIONS :

ESSAIS REALISES

Les essais suivants ont été exécutés:
- ☑ selon le programme établi par le demandeur
- ☐ selon le programme proposé par le Laboratoire et accepté par le demandeur

☑	G 1	Mesures des masses volumiques,porosité,coefficient d'absorption et teneur en eau des gravillons et cailloux	P 18.554
☐	G 3	Détermination de l'indice de continuité	P 18.556
☐	G 4	Eléments pour l'identification des granulats	P 18.557
☐	G 6	Analyse granulomètrique par tamisage	P 18.560
☐	G 7	Mesure du coefficient d'aplatissement	P 18.561
☐	G 8	Détemination de l'épaisseur moyenne des gravillons	P 18.562
☐	G 9	Détermination du coefficient d'écoulement des gravillons	XP P18.563
☐	G 10	Détermination du coefficient d'écoulement des sables	P 18.564
☐	G 11	Détermination de l'homogénéité des granulats (d>4mm)	P 18.571
☑	G 12	Essais d'usure Micro-Deval	P 18.572
☐	G 13	Essai Los Angeles	P 18.573
☑	G 14	Essai de fragmentation dynamique	P 18.574
☐	G 16	Mesure du coefficient de friabilité des sables	P 18.576
☐	G 22	Détermination de la propreté superficielle	P 18.591
☐	G 23	Qualification des fines- Essai au bleu de méthylène (Hors accréditation Cofrac)	NF EN933-9
☐	G 25	Détermination de la propreté des sables : équivalent de sable à 10% de fines	P 18.597
☐	G 26	Equivalent de sable	P 18.598
☐	G 27	Résistance à la désagrégation. Méthode par cristallisation des sulfates	P 18.594
☐	G 27	Résistance à la désagrégation. Méthode par cristallisation des sulfates - Essai sur blocs	P 18.594
☐		Détermination de la résistance au polissage accéléré des gravillons	XP P18.58
☐		Mesure des coefficients d'abrasivité et broyabilité (Hors accréditation Cofrac)	P 18.579
☐		Détermination de la teneur en carbonate (Hors accréditation Cofrac)	P 94.048

Référence Essai	Echantillon	Grandeur mesurée	Classe Granulaire testée	Résultats	Valeurs Spécifiées	Observations
G1 - P18.554	**1**	**Masse volumique réelle**		**2.53**		
G1 - P18.554	**1**	**Coefficient d'absorption d'eau**		**3.54**		
G12 - P18.572	**1**	**Micro deval en présence d'eau**	**6.3-10**	**25.2**		
G14 - P18.574	**1**	**Fragmentation dynamique**	**6.3-10**	**33**		
G14 - P18.574	**2**	**Fragmentation dynamique**	**6.3-10**	**33**		
G14 - P18.574	**3**	**Fragmentation dynamique**	**6.3-10**	**33**		

Interprétation des résultats

Les essais faisant l'objet du procès-verbal concernent exclusivement l'échantillon défini au recto et préleve dans certaines conditions
La représentativité des résultats est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée .Dans ces limites, les conclusions à tirer de ces résultats

[ ] font l'objet d'un document séparé , référence

☒ n'ont pas été demandées.

Dérogations

☐ au système QUALITE

☐ techniques

Le Responsable des essais de l'unité technique
Géotechnique,Environnement,Risques,Mécaniqu
des sols et des roches

Y.Lamfarraj

Toulouse le, 30-04-2002

Ce procès verbal qui comporte 2 pages ne peut être reproduit qu'intégralement
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence desLaboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par les symboles - G1 - G1-1 - G12 - (

Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
de Toulouse

Complexe Scientifique de Rangueil
1, avenue du Colonel Roche
31400 TOULOUSE

Téléphone 05 62 25 97 97
Télécopie 05 62 25 97 98

CETE Sud-Ouest

U.T
Géotechnique
Environnement
Risques
Mécanique des sols et des roches

ACCRÉDITATION
N° 1-0006

cofrac
ESSAIS

PROCES VERBAL D'ESSAIS N B 2510

N°DOSSIER : 20-46-212-2000/20-243-22-102

DEMANDEUR : DDE 46 (M. MARTIN)

DATE DEMANDE : 20/03/02

ETUDE: DEVIATION DE FIGEAC

COTES PRELEVEMENT : 2.50 à 2.80m

ORIGINE DU PRELEVEMENT

COMMUNE: FIGEAC

IDENTIFICATION DU SONDAGE: SC 46

X (NTF) : *VRAI* ☐

Y (NTF) : *APPROCHE* ☐

Z (NTF) : *REF. 100* ☐

MODE DE PRELEVEMENT : Sondage carotté

PRELEVE PAR :

☐ **Prélevé par un agent extérieur au laboratoire , dans des conditions dont le Laboratoire Régional n'a pas la responsabilité , notamment en ce qui concerne la représentativité**

DATE DU PRELEVEMENT :

ECHANTILLON GLOBAL

DATE DE RECEPTION : *Réceptionné au Laboratoire par M. :* MOULIGNE

Observations sur les échantillons à la réception :

CONSIGNES concernant les préparations des échantillons avant les essais :

CONSIGNES éxecution des essais
Exécutants :

S. MOULIGNE

ESSAIS DEMANDES

	Sélection		
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (UNE)	☐	NF P 94- 050	A.1
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (PLUSIEURS)	☐	NF P 94- 050	A.1
Identification granulométrique. Méthode par tamisage par voie humide	☑	XP P 94- 041	A.17
Identification granulométrique. Méthode par tamisage à sec après lavage	☐	NF P 94- 056	A.6
Analyse granulométrique des sols. Méthode par sédimenation	☐	NF P 94- 057	A.7
Granulométrie Complète (Laser) Fichier: 2511		L.R.P.C	
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de liquidité. Méthode du cône de pénétration	☑	NF P 94- 052-1	A.16
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de plasticité au rouleau	☑	NF P 94- 051	A.2
Détermination de la limite de retrait	☐	XP P94-060-1-a	A.20
Détermination de la masse volumique des particules solides d'un sol. Méthode par pycnomètre à eau	☐	NF P 94- 054	A.4
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)	☐	NF P 94- 053	A.3
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)..(plusieurs)	☐	NF P 94- 053	A.3
Mesure de la quantité et de l'activité de la fraction argileuse.Détermination au bleu de méthylène d'un sol par l'essai à la tâche (Réalisé sur passant à 5 mm)	☐	NF P 94- 068	A.10
Détermination de la teneur pondérale en matière organique du sol. Méthode par calcination	☐	XP P94-047	
Détermination de la réactivité à la chaux	☐	NF P 98-102	A.33
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR normal	☐	NF P 94- 093	A.25
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR modifié	☐	NF P 94- 093	A.25
Indice Portant Immédiat..... Fichierl:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR Immédiat..... Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR après immersion... Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Coefficient de fragmentabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 066	A.26
Coefficient de dégradabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 067	A.41

Procès - verbal d'essais géotechniques

Liste des annexes

Annexe A	Identification	une feuille

Les Essais faisant l'objet du présent procès-verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.

Toulouse le, 18-11-2002

Le Responsable des essais de l'unité technique

Géotechnique, Environnement, Risques, Mécanique des sols et des roches

D.Virely

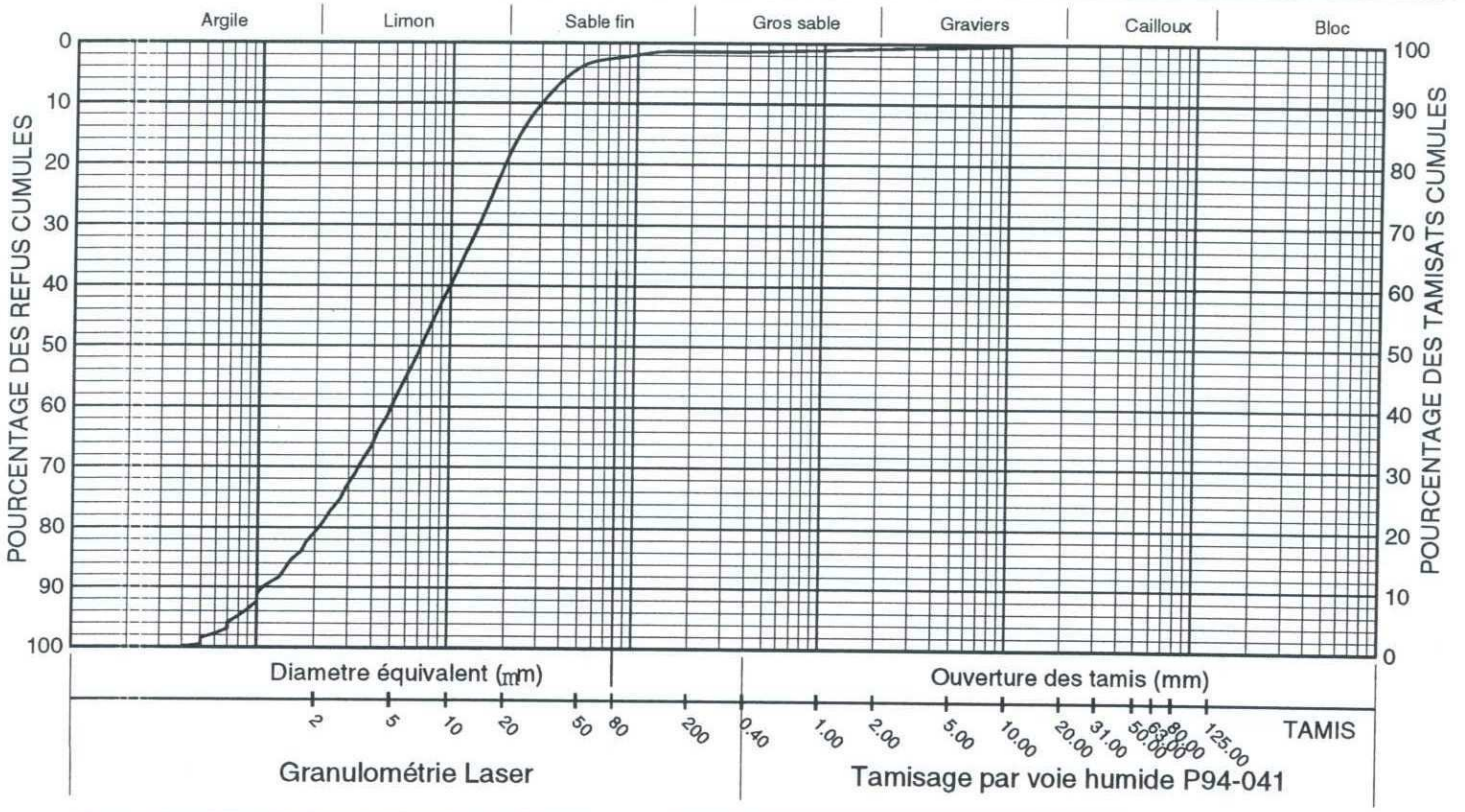
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte deux pages et 1 annexe

L'accréditation de la Section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Annexe A
Identification

Dossier : 20-46-212-2000/20-243-22-10 Date : N°Essai :2510

Etude : DEVIATION DE FIGEAC
Identification Sondage : SC 46
Prélèvement : 2.50 à 2.80m



GRANULOMETRIE

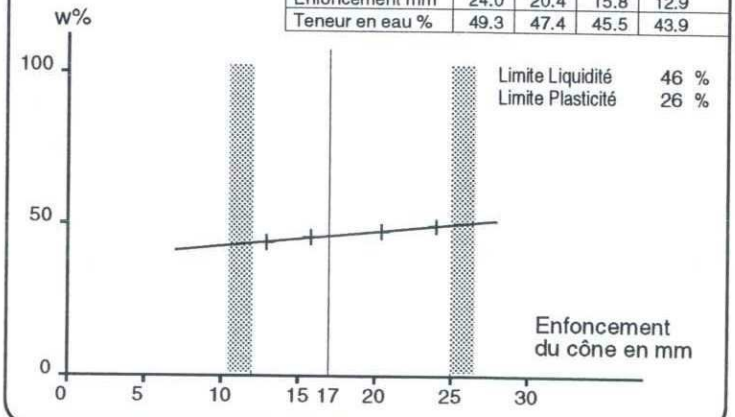
Ouverture tamis(mm)	Masse des refus cumulés(g)	% refus cumulés
10.0000	5.10	0.3
5.0000	9.00	0.6
2.0000	12.83	0.8
1.0000	17.23	1.1
0.4000	21.82	1.4

Masse du sol sec 1600.00

Diamètre équivalent (mm)	
0.1612	1.36
0.1110	1.70
0.0696	2.65
0.0437	4.91
0.0274	11.57
0.0172	23.51
0.0108	37.70
0.0068	51.05
0.0042	64.10
0.0027	75.34
0.0017	83.99
0.0010	91.05
0.0007	96.86
0.0004	99.84

LIMITES D'ATTERBERG NF P94052

Mesures	1	2	3	4
Enfoncement mm	24.0	20.4	15.8	12.9
Teneur en eau %	49.3	47.4	45.5	43.9



Limite Liquidité 46 %
Limite Plasticité 26 %

RESULTATS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION

Teneur en eau NF P94050	Indice Plasticité NF P94051	Bleu de Méthylène NF P94068	
w% (0/20)	I_P	VB	VBS
	20		

Masse volumique Mg/m3		Limite de Retrait	Matière organique
Matériau Humide	Matériau sec	NF P94060	Mode opératoire LRPC
γ	γs	wr	MO

Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
de Toulouse

Complexe Scientifique de Rangueil
1, avenue du Colonel Roche
31400 TOULOUSE

Téléphone 05 62 25 97 97
Télécopie 05 62 25 97 98

CETE Sud-Ouest

U.T
Géotechnique
Environnement
Risques
Mécanique des sols et des roches

ACCRÉDITATION
N° 1-0006

cofrac
ESSAIS

PROCES VERBAL D'ESSAIS N B 2509

N°DOSSIER : 20-46-212-2000/20-243-22-102

DEMANDEUR : DDE 46 (M. MARTIN)

DATE DEMANDE : 20/03/02

ETUDE: DEVIATION DE FIGEAC

COTES PRELEVEMENT : 1.50 à 6.00m

ORIGINE DU PRELEVEMENT

COMMUNE: FIGEAC

IDENTIFICATION DU SONDAGE: SC 46

X (NTF) : *VRAI* ☐
Y (NTF) : *APPROCHE* ☐
Z (NTF) : *REF. 100* ☐

MODE DE PRELEVEMENT : Sondage carotté

PRELEVE PAR :

☐ **Prélevé par un agent extérieur au laboratoire , dans des conditions dont le Laboratoire Régional n'a pas la responsabilité , notamment en ce qui concerne la représentativité**

DATE DU PRELEVEMENT :

ECHANTILLON GLOBAL

DATE DE RECEPTION : *Réceptionné au Laboratoire par M. :* MOULIGNE

Observations sur les échantillons à la réception :

CONSIGNES concernant les préparations des échantillons avant les essais :

CONSIGNES éxecution des essais
Exécutants :

S. MOULIGNE

ESSAIS DEMANDES

	Sélection		
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (UNE)	☐	NF P 94- 050	A.1
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (PLUSIEURS)	☑	NF P 94- 050	A.1
Identification granulomètrique. Méthode par tamisage par voie humide	☐	XP P 94- 041	A.17
Identification granulomètrique. Méthode par tamisage à sec après lavage	☐	NF P 94- 056	A.6
Analyse granulomètrique des sols. Méthode par sédimenation	☐	NF P 94- 057	A.7
Granulomètrie Complète (Laser) Fichier:		L.R.P.C	
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de liquidité. Méthode du cône de pénétration	☐	NF P 94- 052-1	A.16
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de plasticité au rouleau	☐	NF P 94- 051	A.2
Détermination de la limite de retrait	☐	XP P94-060-1-a	A.20
Détermination de la masse volumique des particules solides d'un sol. Méthode par pycnomètre à eau	☐	NF P 94- 054	A.4
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)	☐	NF P 94- 053	A.3
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)..(plusieurs)	☑	NF P 94- 053	A.3
Mesure de la quantité et de l'activité de la fraction argileuse.Détermination au bleu de méthylène d'un sol par l'essai à la tâche (Réalisé sur passant à 5 mm)	☐	NF P 94- 068	A.10
Détermination de la teneur pondérale en matière organique du sol. Méthode par calcination	☐	XP P94-047	
Détermination de la réactivité à la chaux	☐	NF P 98-102	A.33
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR normal	☐	NF P 94- 093	A.25
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR modifié	☐	NF P 94- 093	A.25
Indice Portant Immédiat Fichierl:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR Immédiat Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR après immersion... Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Coefficient de fragmentabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 066	A.26
Coefficient de dégradabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 067	A.41

Liste des annexes

Annexe D	Profil de teneur en eau - Densité		une feuille

Les Essais faisant l'objet du présent procès-verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.

Toulouse le, 18-11-2002

Le Responsable des essais de l'unité technique

Géotechnique, Environnement, Risques, Mécanique des sols et des roches

D.Virely

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte deux pages et 1 annexe

L'accréditation de la Section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Annexe D
Profil de teneur en eau - Densité

Dossier : 20-46-212-2000/20-243-22-10 Date : N°Essai :2509

Etude : DEVIATION DE FIGEAC
Identification Sondage : SC 46
Prélèvement : 1.50 à 6.00m

Sondage	Profondeur (m)	Teneur en eau w% (selon NF P94-050)	Masse Volumique Mg/m3 (P94-053) Matériau Humide γ	Matériau Sec γ_S
SC46	1.8	25.5	1.96	1.56
-	2.6	14.8	2.19	1.90
-	3.3	17.2	2.08	1.77
-	3.9	17.6	2.10	1.78
-	5.5	17.9	2.11	1.79

Section GERM

DISCONTINUITES EN SONDAGE CAROTTE

chantier : Figeac Calcaire 1/ 1
sondage : SC46 fevrier 2002 Fgsc46

pFD 1.00 m bFD 1.00 m dRQD 10.00 cm pRQD 1.00 m bRQD 1.00 m

LRPC Aix DISCO v5 Dec 93 29/ 4/2002

Toulouse, le 8 Octobre 2002

Deviation de FIGEAC – charge maxi de 50 kPa

Argile du sondage SC46

$w = 17,2\ \%$

$\gamma_s = 1.77\ kN/m^3$

$\gamma_h = 2.08\ kN/m^3$

Matériau utilisé : prelevement à l'aide de la trousse coupante à la côte 3 à 3,50m.

Géométrie de l'échantillon prelevé :

$\phi = 6\ cm$

$h = 2.5\ cm$

$Vol = 70.68\ cm^3$

Procédure d'essai :

- A l'aide de la trousse coupante et de la bague de référence, prélèvement de l'échantillon nécessaire sur les carottes obtenues lors du sondage SC 46.
- Après avoir araser les faces de l'échantillon, mise en place du matériau dans la bague oedométrique (échantillon de 6cm de diamètre et 2.5cm de hauteur)
- Application de la charge pendant 24h : 10 kPa
- Application de la charge pendant 24h : 50 kPa
- Imbibition pendant 72h:
- Déchargement par paliers sans eau (environ 24h pour chaque palier) : 25kPa, 10kPa
- Extraction de l'éprouvette avec pesage et mesure de la teneur en eau

Chronogramme :

CHRONOGRAMME			
phase		date	heure
Mesures des Zéros	début	25-sept-02	11:32
	fin	25-sept-02	11:42
Charge de 10 kPa	début	25-sept-02	11:46
	fin	26-sept-02	11:07
Charge de 50 kPa	début	26-sept-02	11:15
	fin	27-sept-02	11:10
Imbibition	ouverture robinet	27-sept-02	11:14
	fermeture robinet	30-sept-02	08:55
Décharge 25 kPa	début	30-sept-02	08:57
	fin	01-oct-02	07:09
Charge de 10 kPa	début	01-oct-02	07:12
	fin	02-oct-02	10:50

Annexes

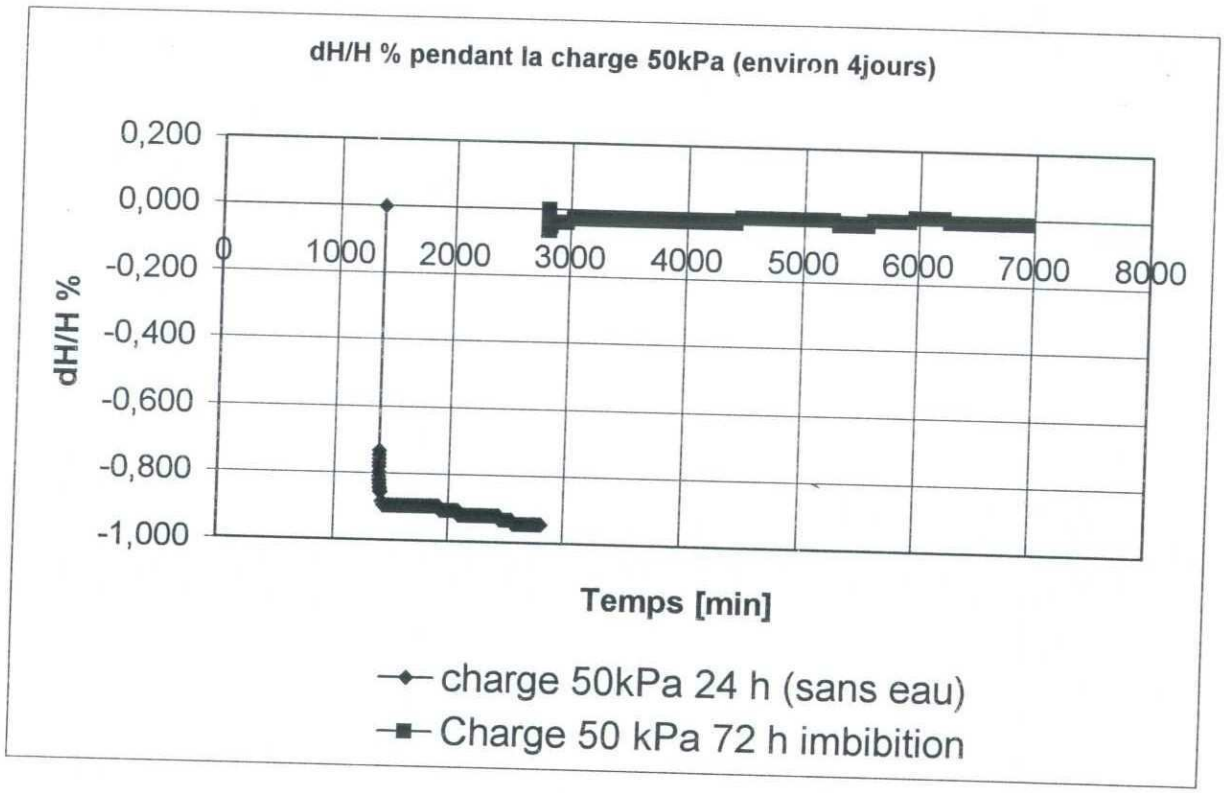


Figure 1

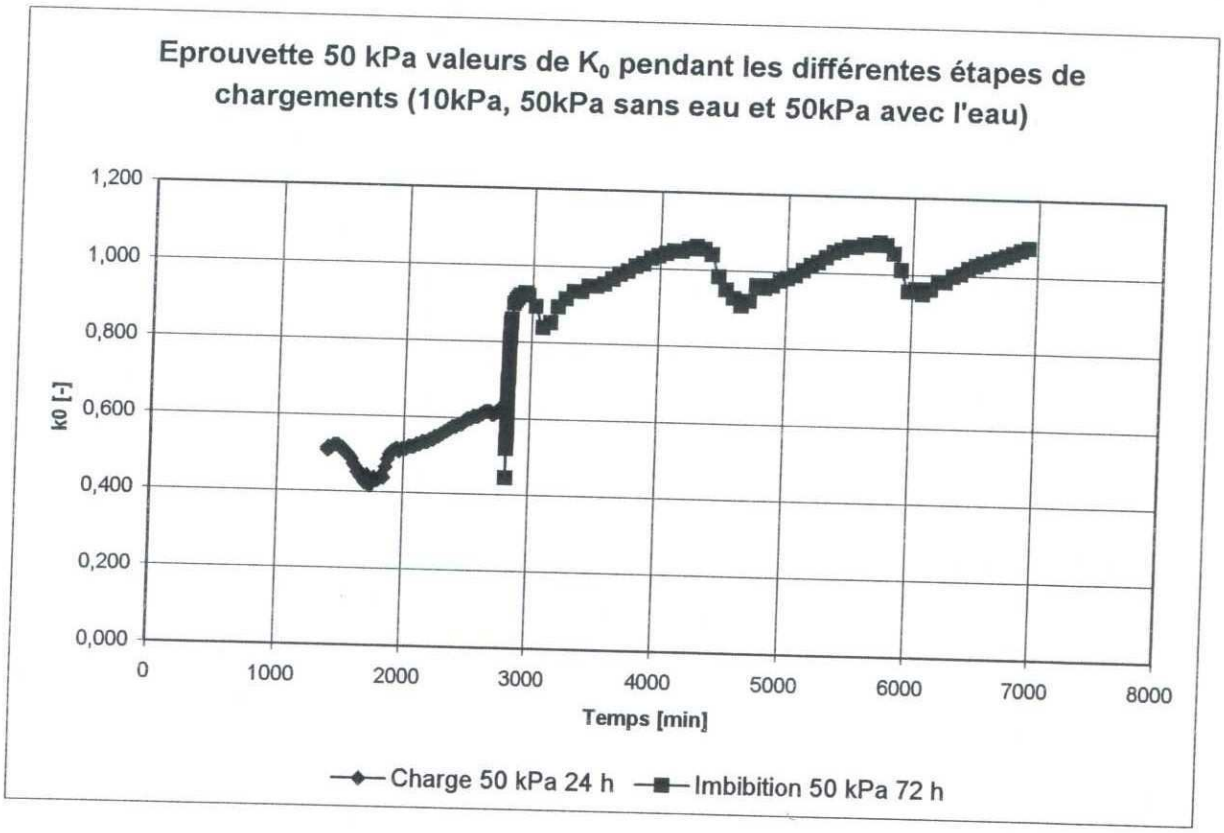


Figure 2

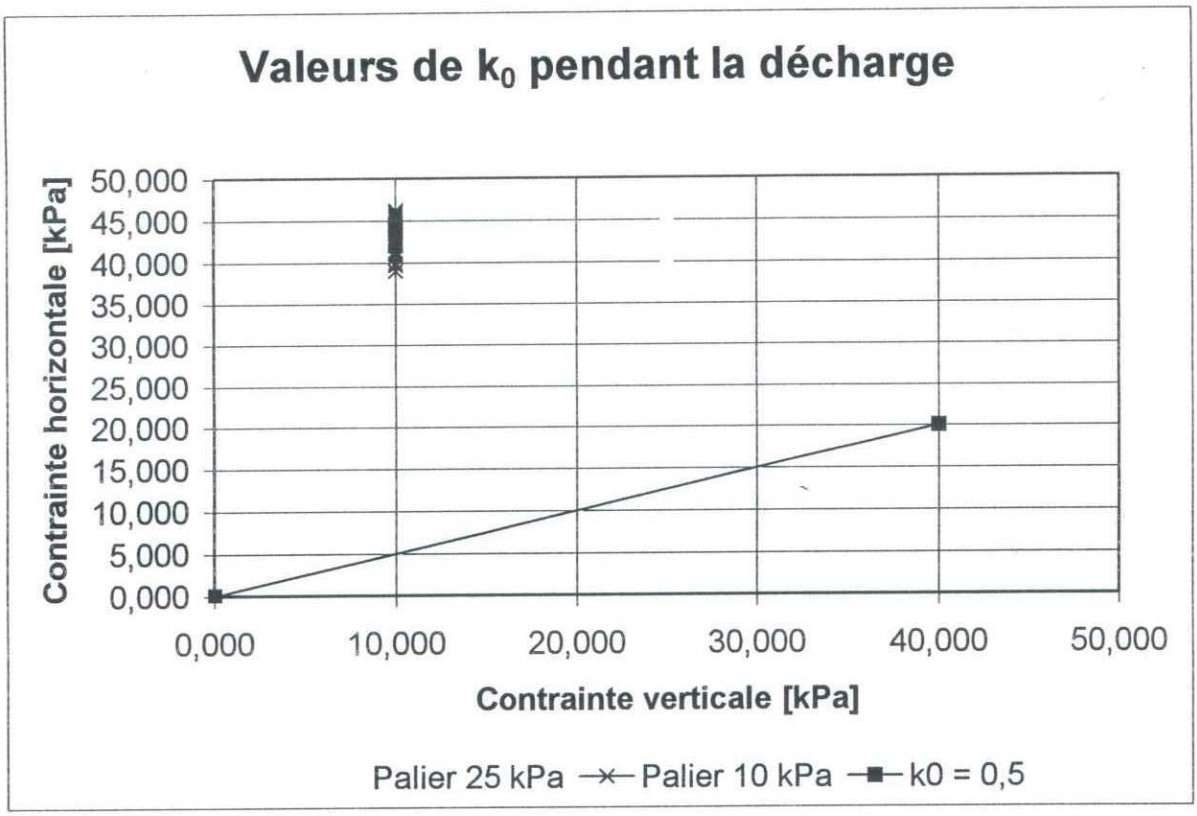
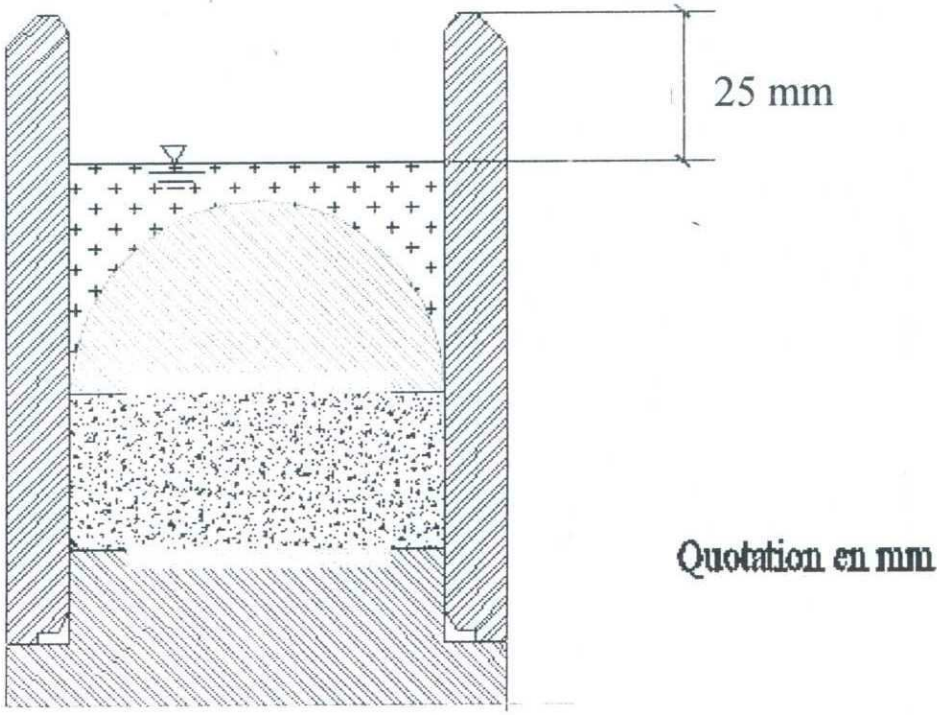


Figure 3

Après essai :

Poids après essai : 151,45 g (poids humide sans la tare)
Diamètres mesurés : 58,82 mm 58,88 mm
Hauteurs mesurées : 24,12 mm 24,53 mm.
Teneur en eau : 19,7 %
Poids sec : 179,14 g
(Poids tare : 52,63 g)

Notes :
La cellule se présentait remplie d'eau à un niveau de 25 mm du bord superieur.



Déviation de Figeac par la
RN 140
SC 37
De 0,00 à 10,00 m
0.00
3.00
Déviation de Figeac par la
RN 140
SC 37
De 1,50 à 2,80 m
1.50
2,80
3.00
4.95
4.95
6.90
6.90
8.80
8.80
10.0

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de TOULOUSE

Forage : SC37

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

X : 573919,948
Y : 254591,17
Z : 255,75 m

Date : 24/07/01
Profondeur: 20,00

N° de dossier : 20-46-212-2000/20-243-8-102

Sondeur: Entreprise FONDASOL

Echelle : 1 / 100

Côte NGF	Prof. (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Echantillon	Carottage (%)	RQD (%)	Eau	OUTIL	EQUIPEMENT	TUBAGE
255.0	0.00 – 1.00	Argile molle à débris calcaires						Rotation carrotier D 116T6		
	1.00 – 1.50	Marnes beige altérée plus rostres de bélémnites								
	1.50 – 1.60	Calcaire marneux gris sombre								
254.0	1.60 – 1.80	Passage argilo-marneux (rostres noir)								
	1.80 – 2.40	Calcaire gris marbré plus remplissage argileux marneux				20				
253.0	2.40 – 2.80	Calcaire gris sombre (pasage marneux meuble à 2.70 m)								
	2.80 – 2.98	Marne tendre grises à ocre plus rostres				29				
252.0	2.98 – 4.30	Calcaire gris avec petites traces ferrugineuses, ocre. Passage centimétriques d'argile ocre à 3.33 (3.43) 3.53 / 3.73 et 3.81 m								
	4.30 – 4.80	Marne tendre grises à ocre plus rostres				34				
251.0	4.30 – 5.40	Calcaire gris plus rostres, passages marneux à 4.10 m et de 4.25 à 4.30 m								
	5.40 – 7.25	Alternance marno-calcaire grise/noire à rostres et à fossiles pyritisés très statifiée				79				
250.0	7.25 – 7.40	Calcaire gris à gris sombre								
249.0	7.40 – 9.70	Calcaire gris foncé, présence petites coquilles				86				
248.0	9.70 – 10.00	Calcaire beige moucheté, nombreuses dendrites Mg				100				
247.0						95				
246.0		Calcaire fin gris clair								

Observations :

Laboratoire Régional des
Ponts et Chaussées
de TOULOUSE

Forage :... SC 37...

DIAGRAPHIES

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

N° dossier :... 20-46-212-2000/20-243-8-102

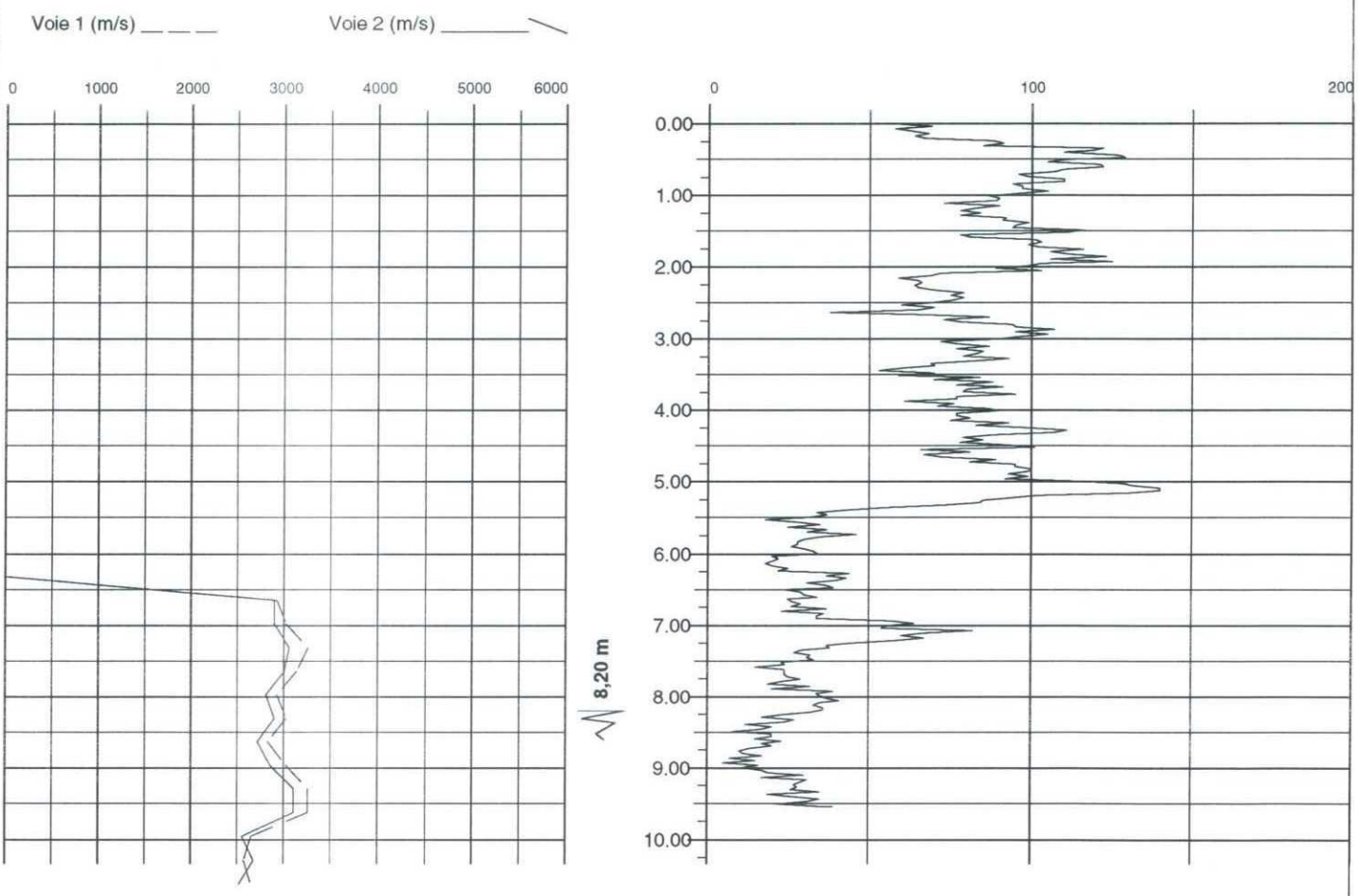
Coordonnée X : 1000 m
Coordonnée Y: 2000 m
coordonnée Z: 100 m

Date : 25/10/01

Remarque :

Echelle : 1 / 100

MIROSISMIQUE (m/s)	Niv. Eau	prof.	RAN (C/s)



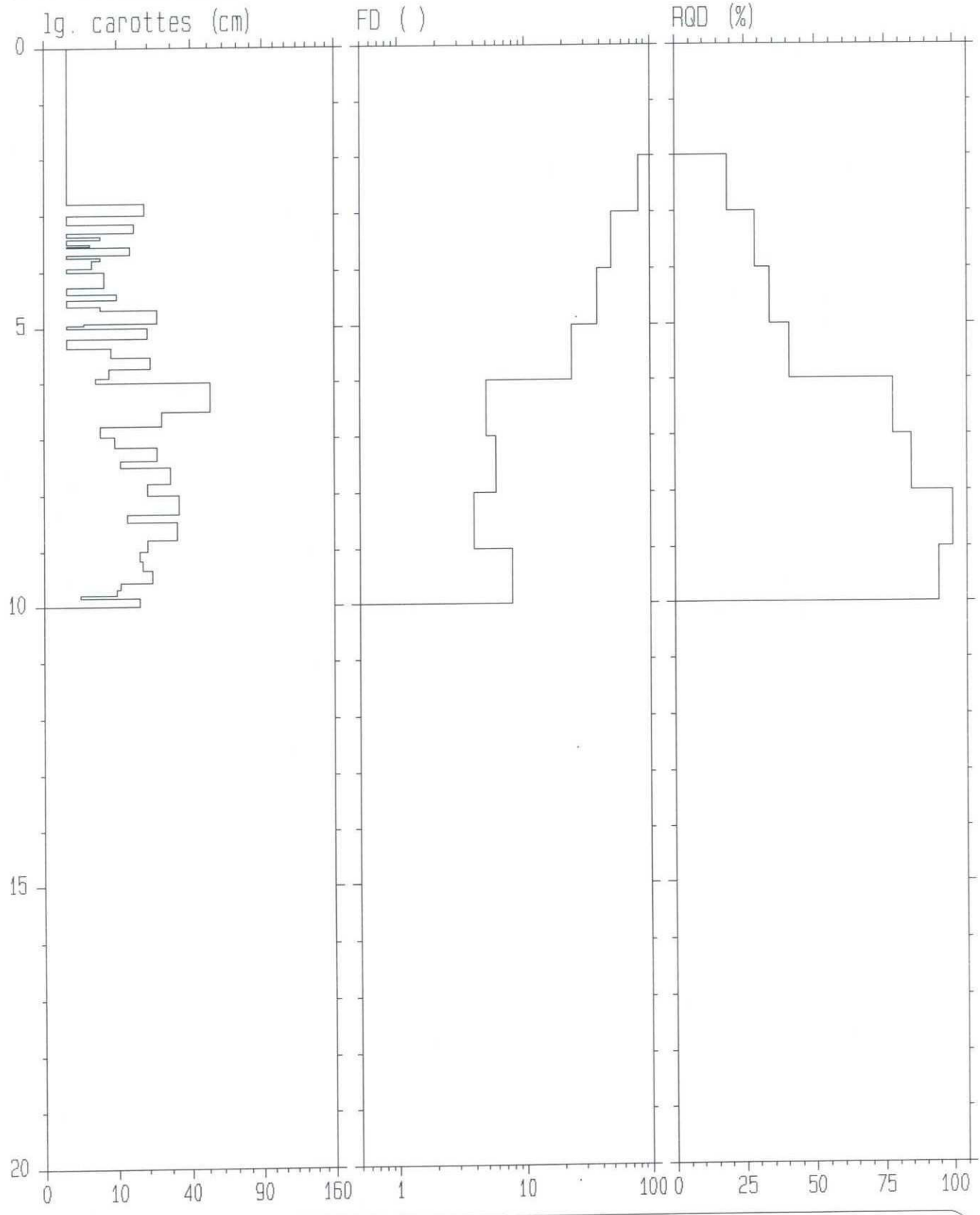
Observations : essai de modèle

DISCONTINUITES EN SONDAGE CAROTTE

chantier : Figeac
sondage : SC37

Calcaire
Aout 2001

1/ 1
fgsc37



pFD 1.00 m bFD 1.00 m dRQD 10.00 cm pRQD 1.00 m bRQD 1.00 m

Référence Essai	Echantillon	Grandeur mesurée	Classe Granulaire testée	Résultats	Valeurs Spécifiées	Observations
G1 - P18.554	**1**	**Masse volumique réelle**		**2.53**		
G1 - P18.554	**1**	**Coefficient d'absorption d'eau**		**3.54**		
G12 - P18.572	**1**	**Micro deval en présence d'eau**	**6.3-10**	**25.2**		
G14 - P18.574	**1**	**Fragmentation dynamique**	**6.3-10**	**33**		
G14 - P18.574	**2**	**Fragmentation dynamique**	**6.3-10**	**33**		
G14 - P18.574	**3**	**Fragmentation dynamique**	**6.3-10**	**33**		

Interprétation des résultats

Les essais faisant l'objet du procès-verbal concernent exclusivement l'échantillon défini au recto et préleve dans certaines conditions
La représentativité des résultats est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée .Dans ces limites, les conclusions à tirer de ces résultats

[ ] font l'objet d'un document séparé , référence

☒ n'ont pas été demandées.

Dérogations

☐ au système QUALITE

☐ techniques

Le Responsable des essais de l'unité technique
Géotechnique,Environnement,Risques,Mécaniqu
des sols et des roches

Y.Lamfarraj

Toulouse le, 30-04-2002

Ce procès verbal qui comporte 2 pages ne peut être reproduit qu'intégralement
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence desLaboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par les symboles - G1 - G1-1 - G12 - (

Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
de Toulouse

Complexe Scientifique de Rangueil
1, avenue du Colonel Roche
31400 TOULOUSE

Téléphone 05 62 25 97 97
Télécopie 05 62 25 97 98

CETE Sud-Ouest

U.T
Géotechnique
Environnement
Risques
Mécanique des sols et des roches

ACCRÉDITATION
N° 1-0006

cofrac
ESSAIS

PROCES VERBAL D'ESSAIS N B 2510

N°DOSSIER : 20-46-212-2000/20-243-22-102

DEMANDEUR : DDE 46 (M. MARTIN)

DATE DEMANDE : 20/03/02

ETUDE: DEVIATION DE FIGEAC

COTES PRELEVEMENT : 2.50 à 2.80m

ORIGINE DU PRELEVEMENT

COMMUNE: FIGEAC

IDENTIFICATION DU SONDAGE: SC 46

X (NTF) : *VRAI* ☐

Y (NTF) : *APPROCHE* ☐

Z (NTF) : *REF. 100* ☐

MODE DE PRELEVEMENT : Sondage carotté

PRELEVE PAR :

☐ **Prélevé par un agent extérieur au laboratoire , dans des conditions dont le Laboratoire Régional n'a pas la responsabilité , notamment en ce qui concerne la représentativité**

DATE DU PRELEVEMENT :

ECHANTILLON GLOBAL

DATE DE RECEPTION : *Réceptionné au Laboratoire par M. :* MOULIGNE

Observations sur les échantillons à la réception :

CONSIGNES concernant les préparations des échantillons avant les essais :

CONSIGNES éxecution des essais
Exécutants :

S. MOULIGNE

ESSAIS DEMANDES

	Sélection		
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (UNE)	☐	NF P 94- 050	A.1
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (PLUSIEURS)	☐	NF P 94- 050	A.1
Identification granulométrique. Méthode par tamisage par voie humide	☑	XP P 94- 041	A.17
Identification granulométrique. Méthode par tamisage à sec après lavage	☐	NF P 94- 056	A.6
Analyse granulométrique des sols. Méthode par sédimenation	☐	NF P 94- 057	A.7
Granulométrie Complète (Laser) Fichier: 2511		L.R.P.C	
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de liquidité. Méthode du cône de pénétration	☑	NF P 94- 052-1	A.16
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de plasticité au rouleau	☑	NF P 94- 051	A.2
Détermination de la limite de retrait	☐	XP P94-060-1-a	A.20
Détermination de la masse volumique des particules solides d'un sol. Méthode par pycnomètre à eau	☐	NF P 94- 054	A.4
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)	☐	NF P 94- 053	A.3
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)..(plusieurs)	☐	NF P 94- 053	A.3
Mesure de la quantité et de l'activité de la fraction argileuse.Détermination au bleu de méthylène d'un sol par l'essai à la tâche (Réalisé sur passant à 5 mm)	☐	NF P 94- 068	A.10
Détermination de la teneur pondérale en matière organique du sol. Méthode par calcination	☐	XP P94-047	
Détermination de la réactivité à la chaux	☐	NF P 98-102	A.33
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR normal	☐	NF P 94- 093	A.25
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR modifié	☐	NF P 94- 093	A.25
Indice Portant Immédiat..... Fichierl:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR Immédiat..... Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR après immersion... Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Coefficient de fragmentabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 066	A.26
Coefficient de dégradabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 067	A.41

Procès - verbal d'essais géotechniques

Liste des annexes

Annexe A	Identification	une feuille

Les Essais faisant l'objet du présent procès-verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.

Toulouse le, 18-11-2002

Le Responsable des essais de l'unité technique

Géotechnique, Environnement, Risques, Mécanique des sols et des roches

D.Virely

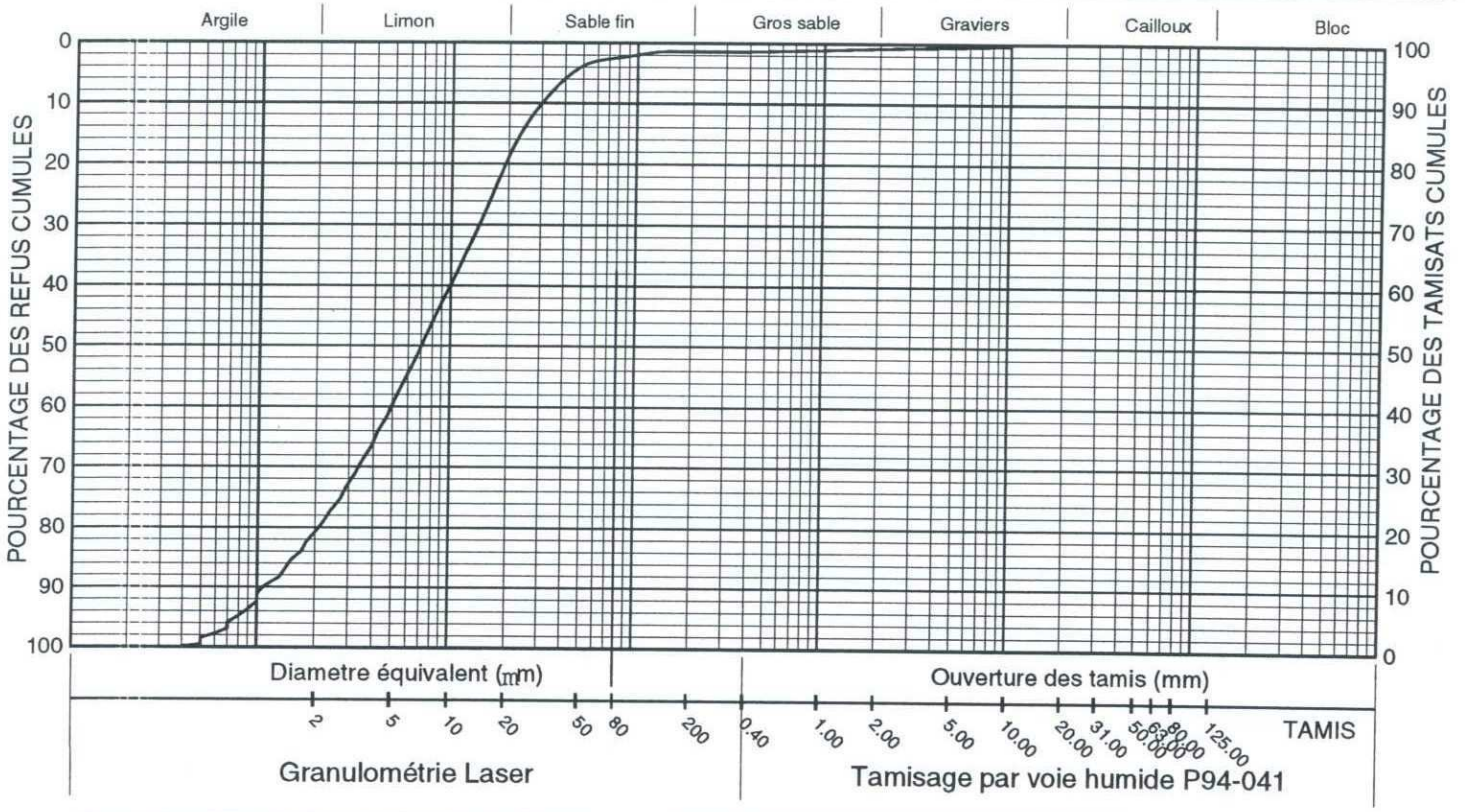
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte deux pages et 1 annexe

L'accréditation de la Section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Annexe A
Identification

Dossier : 20-46-212-2000/20-243-22-10 Date : N°Essai :2510

Etude : DEVIATION DE FIGEAC
Identification Sondage : SC 46
Prélèvement : 2.50 à 2.80m



GRANULOMETRIE

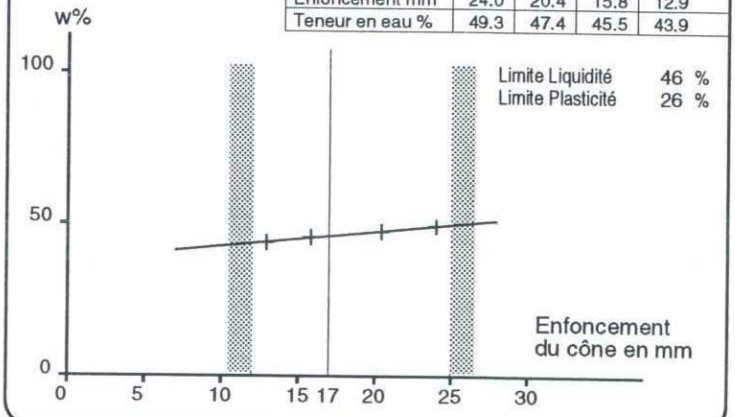
Ouverture tamis(mm)	Masse des refus cumulés(g)	% refus cumulés
10.0000	5.10	0.3
5.0000	9.00	0.6
2.0000	12.83	0.8
1.0000	17.23	1.1
0.4000	21.82	1.4

Masse du sol sec 1600.00

Diamètre équivalent (mm)	
0.1612	1.36
0.1110	1.70
0.0696	2.65
0.0437	4.91
0.0274	11.57
0.0172	23.51
0.0108	37.70
0.0068	51.05
0.0042	64.10
0.0027	75.34
0.0017	83.99
0.0010	91.05
0.0007	96.86
0.0004	99.84

LIMITES D'ATTERBERG NF P94052

Mesures	1	2	3	4
Enfoncement mm	24.0	20.4	15.8	12.9
Teneur en eau %	49.3	47.4	45.5	43.9



Limite Liquidité 46 %
Limite Plasticité 26 %

RESULTATS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION

Teneur en eau NF P94050	Indice Plasticité NF P94051	Bleu de Méthylène NF P94068	
w% (0/20)	I_P	VB	VBS
	20		

Masse volumique Mg/m3		Limite de Retrait	Matière organique
Matériau Humide	Matériau sec	NF P94060	Mode opératoire LRPC
γ	γs	wr	MO

Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
de Toulouse

Complexe Scientifique de Rangueil
1, avenue du Colonel Roche
31400 TOULOUSE

Téléphone 05 62 25 97 97
Télécopie 05 62 25 97 98

CETE Sud-Ouest

U.T
Géotechnique
Environnement
Risques
Mécanique des sols et des roches

ACCRÉDITATION
N° 1-0006

cofrac
ESSAIS

PROCES VERBAL D'ESSAIS N B 2509

N°DOSSIER : 20-46-212-2000/20-243-22-102

DEMANDEUR : DDE 46 (M. MARTIN)

DATE DEMANDE : 20/03/02

ETUDE: DEVIATION DE FIGEAC

COTES PRELEVEMENT : 1.50 à 6.00m

ORIGINE DU PRELEVEMENT

COMMUNE: FIGEAC

IDENTIFICATION DU SONDAGE: SC 46

X (NTF) : *VRAI* ☐
Y (NTF) : *APPROCHE* ☐
Z (NTF) : *REF. 100* ☐

MODE DE PRELEVEMENT : Sondage carotté

PRELEVE PAR :

☐ **Prélevé par un agent extérieur au laboratoire , dans des conditions dont le Laboratoire Régional n'a pas la responsabilité , notamment en ce qui concerne la représentativité**

DATE DU PRELEVEMENT :

ECHANTILLON GLOBAL

DATE DE RECEPTION : *Réceptionné au Laboratoire par M. :* MOULIGNE

Observations sur les échantillons à la réception :

CONSIGNES concernant les préparations des échantillons avant les essais :

CONSIGNES éxecution des essais
Exécutants :

S. MOULIGNE

ESSAIS DEMANDES

	Sélection		
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (UNE)	☐	NF P 94- 050	A.1
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (PLUSIEURS)	☑	NF P 94- 050	A.1
Identification granulomètrique. Méthode par tamisage par voie humide	☐	XP P 94- 041	A.17
Identification granulomètrique. Méthode par tamisage à sec après lavage	☐	NF P 94- 056	A.6
Analyse granulomètrique des sols. Méthode par sédimenation	☐	NF P 94- 057	A.7
Granulomètrie Complète (Laser) Fichier:		L.R.P.C	
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de liquidité. Méthode du cône de pénétration	☐	NF P 94- 052-1	A.16
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de plasticité au rouleau	☐	NF P 94- 051	A.2
Détermination de la limite de retrait	☐	XP P94-060-1-a	A.20
Détermination de la masse volumique des particules solides d'un sol. Méthode par pycnomètre à eau	☐	NF P 94- 054	A.4
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)	☐	NF P 94- 053	A.3
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)..(plusieurs)	☑	NF P 94- 053	A.3
Mesure de la quantité et de l'activité de la fraction argileuse.Détermination au bleu de méthylène d'un sol par l'essai à la tâche (Réalisé sur passant à 5 mm)	☐	NF P 94- 068	A.10
Détermination de la teneur pondérale en matière organique du sol. Méthode par calcination	☐	XP P94-047	
Détermination de la réactivité à la chaux	☐	NF P 98-102	A.33
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR normal	☐	NF P 94- 093	A.25
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR modifié	☐	NF P 94- 093	A.25
Indice Portant Immédiat Fichierl:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR Immédiat Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR après immersion... Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Coefficient de fragmentabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 066	A.26
Coefficient de dégradabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 067	A.41

Liste des annexes

Annexe D	Profil de teneur en eau - Densité		une feuille

Les Essais faisant l'objet du présent procès-verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.

Toulouse le, 18-11-2002

Le Responsable des essais de l'unité technique

Géotechnique, Environnement, Risques, Mécanique des sols et des roches

D.Virely

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte deux pages et 1 annexe

L'accréditation de la Section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Annexe D
Profil de teneur en eau - Densité

Dossier : 20-46-212-2000/20-243-22-10 Date : N°Essai :2509

Etude : DEVIATION DE FIGEAC
Identification Sondage : SC 46
Prélèvement : 1.50 à 6.00m

Sondage	Profondeur (m)	Teneur en eau w% (selon NF P94-050)	Masse Volumique Mg/m3 (P94-053) Matériau Humide γ	Matériau Sec γ_S
SC46	1.8	25.5	1.96	1.56
-	2.6	14.8	2.19	1.90
-	3.3	17.2	2.08	1.77
-	3.9	17.6	2.10	1.78
-	5.5	17.9	2.11	1.79

Section GERM

DISCONTINUITES EN SONDAGE CAROTTE

chantier : Figeac Calcaire 1/ 1
sondage : SC46 fevrier 2002 Fgsc46

pFD 1.00 m bFD 1.00 m dRQD 10.00 cm pRQD 1.00 m bRQD 1.00 m

LRPC Aix DISCO v5 Dec 93 29/ 4/2002

Toulouse, le 8 Octobre 2002

Deviation de FIGEAC – charge maxi de 50 kPa

Argile du sondage SC46

$w = 17,2\ \%$

$\gamma_s = 1.77\ kN/m^3$

$\gamma_h = 2.08\ kN/m^3$

Matériau utilisé : prelevement à l'aide de la trousse coupante à la côte 3 à 3,50m.

Géométrie de l'échantillon prelevé :

$\phi = 6\ cm$

$h = 2.5\ cm$

$Vol = 70.68\ cm^3$

Procédure d'essai :

- A l'aide de la trousse coupante et de la bague de référence, prélèvement de l'échantillon nécessaire sur les carottes obtenues lors du sondage SC 46.
- Après avoir araser les faces de l'échantillon, mise en place du matériau dans la bague oedométrique (échantillon de 6cm de diamètre et 2.5cm de hauteur)
- Application de la charge pendant 24h : 10 kPa
- Application de la charge pendant 24h : 50 kPa
- Imbibition pendant 72h:
- Déchargement par paliers sans eau (environ 24h pour chaque palier) : 25kPa, 10kPa
- Extraction de l'éprouvette avec pesage et mesure de la teneur en eau

Chronogramme :

CHRONOGRAMME			
phase		date	heure
Mesures des Zéros	début	25-sept-02	11:32
	fin	25-sept-02	11:42
Charge de 10 kPa	début	25-sept-02	11:46
	fin	26-sept-02	11:07
Charge de 50 kPa	début	26-sept-02	11:15
	fin	27-sept-02	11:10
Imbibition	ouverture robinet	27-sept-02	11:14
	fermeture robinet	30-sept-02	08:55
Décharge 25 kPa	début	30-sept-02	08:57
	fin	01-oct-02	07:09
Charge de 10 kPa	début	01-oct-02	07:12
	fin	02-oct-02	10:50

Annexes

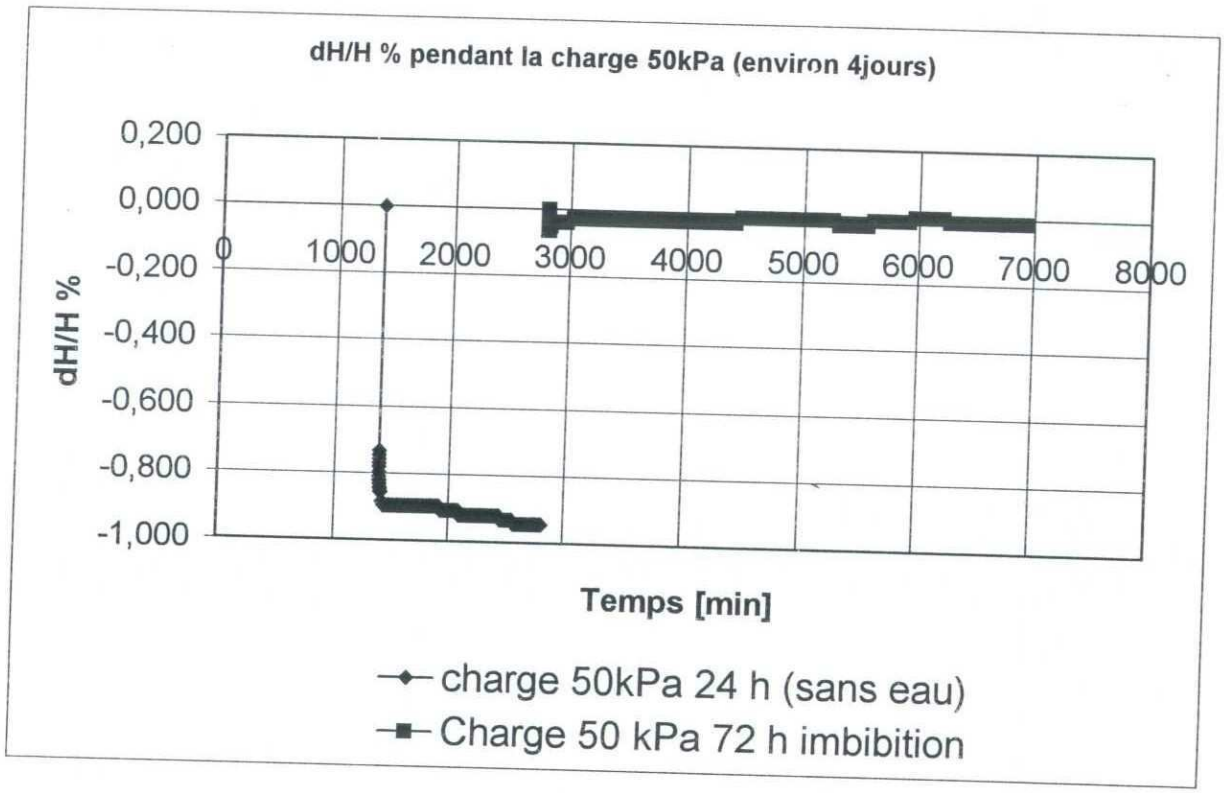


Figure 1

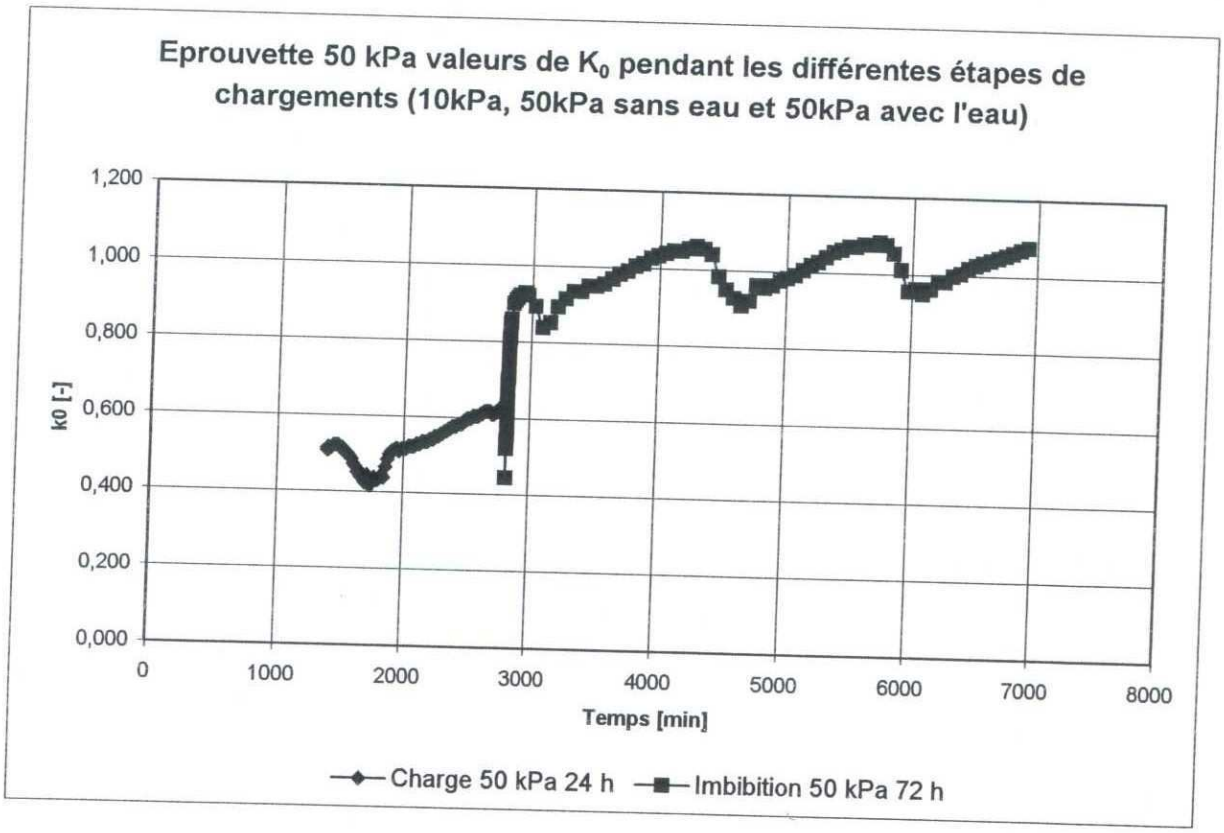


Figure 2

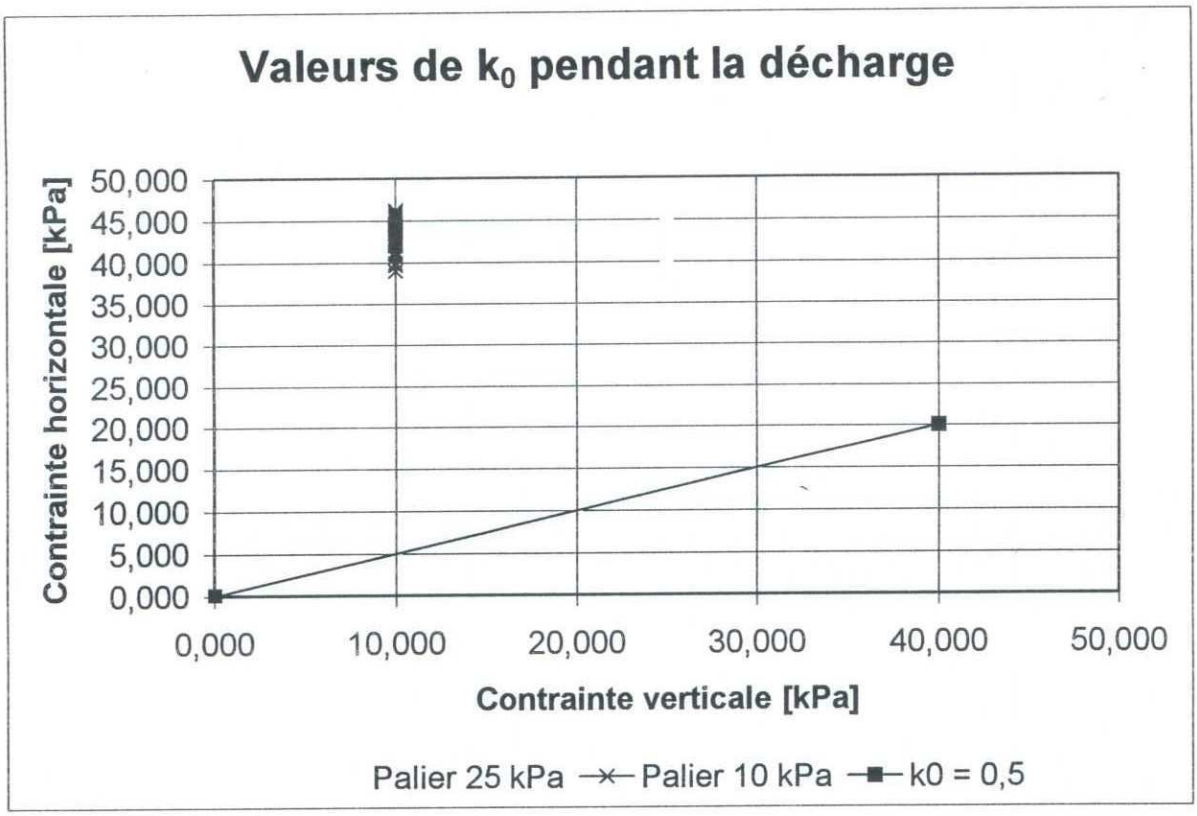
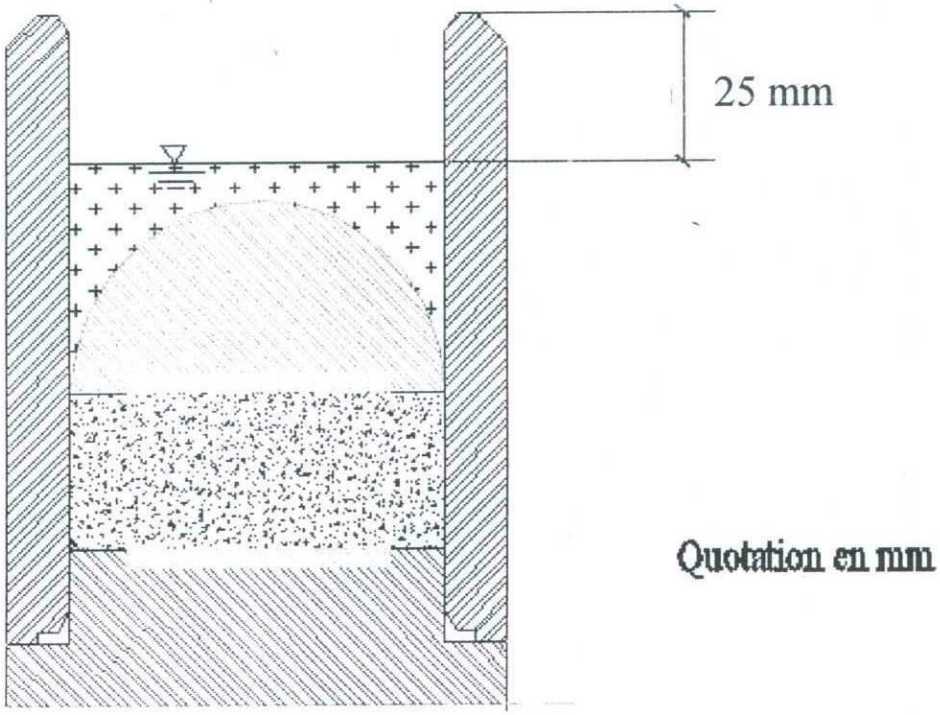


Figure 3

Après essai :

Poids après essai : 151,45 g (poids humide sans la tare)
Diamètres mesurés : 58,82 mm 58,88 mm
Hauteurs mesurées : 24,12 mm 24,53 mm.
Teneur en eau : 19,7 %
Poids sec : 179,14 g
(Poids tare : 52,63 g)

Notes :
La cellule se présentait remplie d'eau à un niveau de 25 mm du bord superieur.



Déviation de Figeac par la
RN 140
SC 37
De 0,00 à 10,00 m
0.00
3.00
Déviation de Figeac par la
RN 140
SC 37
De 1,50 à 2,80 m
1.50
2,80
3.00
4.95
4.95
6.90
6.90
8.80
8.80
10.0

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de TOULOUSE

Forage : SC37

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

X : 573919,948
Y : 254591,17
Z : 255,75 m

Date : 24/07/01
Profondeur: 20,00

N° de dossier : 20-46-212-2000/20-243-8-102

Sondeur: Entreprise FONDASOL

Echelle : 1 / 100

Côte NGF	Prof. (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Echantillon	Carottage (%)	RQD (%)	Eau	OUTIL	EQUIPEMENT	TUBAGE
255.0	0.00 – 1.00	Argile molle à débris calcaires						Rotation carrotier D 116T6		
	1.00 – 1.50	Marnes beige altérée plus rostres de bélémnites								
	1.50 – 1.60	Calcaire marneux gris sombre								
254.0	1.60 – 1.80	Passage argilo-marneux (rostres noir)								
	1.80 – 2.40	Calcaire gris marbré plus remplissage argileux marneux				20				
253.0	2.40 – 2.80	Calcaire gris sombre (pasage marneux meuble à 2.70 m)								
	2.80 – 2.98	Marne tendre grises à ocre plus rostres				29				
252.0	2.98 – 4.30	Calcaire gris avec petites traces ferrugineuses, ocre. Passage centimétriques d'argile ocre à 3.33 (3.43) 3.53 / 3.73 et 3.81 m								
	4.30 – 4.80	Marne tendre grises à ocre plus rostres				34				
251.0	4.30 – 5.40	Calcaire gris plus rostres, passages marneux à 4.10 m et de 4.25 à 4.30 m								
	5.40 – 7.25	Alternance marno-calcaire grise/noire à rostres et à fossiles pyritisés très statifiée				79				
250.0	7.25 – 7.40	Calcaire gris à gris sombre								
249.0	7.40 – 9.70	Calcaire gris foncé, présence petites coquilles				86				
248.0	9.70 – 10.00	Calcaire beige moucheté, nombreuses dendrites Mg				100				
247.0						95				
246.0		Calcaire fin gris clair								

Observations :

Laboratoire Régional des
Ponts et Chaussées
de TOULOUSE

Forage :... SC 37...

DIAGRAPHIES

Client : DDE 46 Cahors

Etude : Déviation de Figeac par la RN 140

N° dossier :... 20-46-212-2000/20-243-8-102

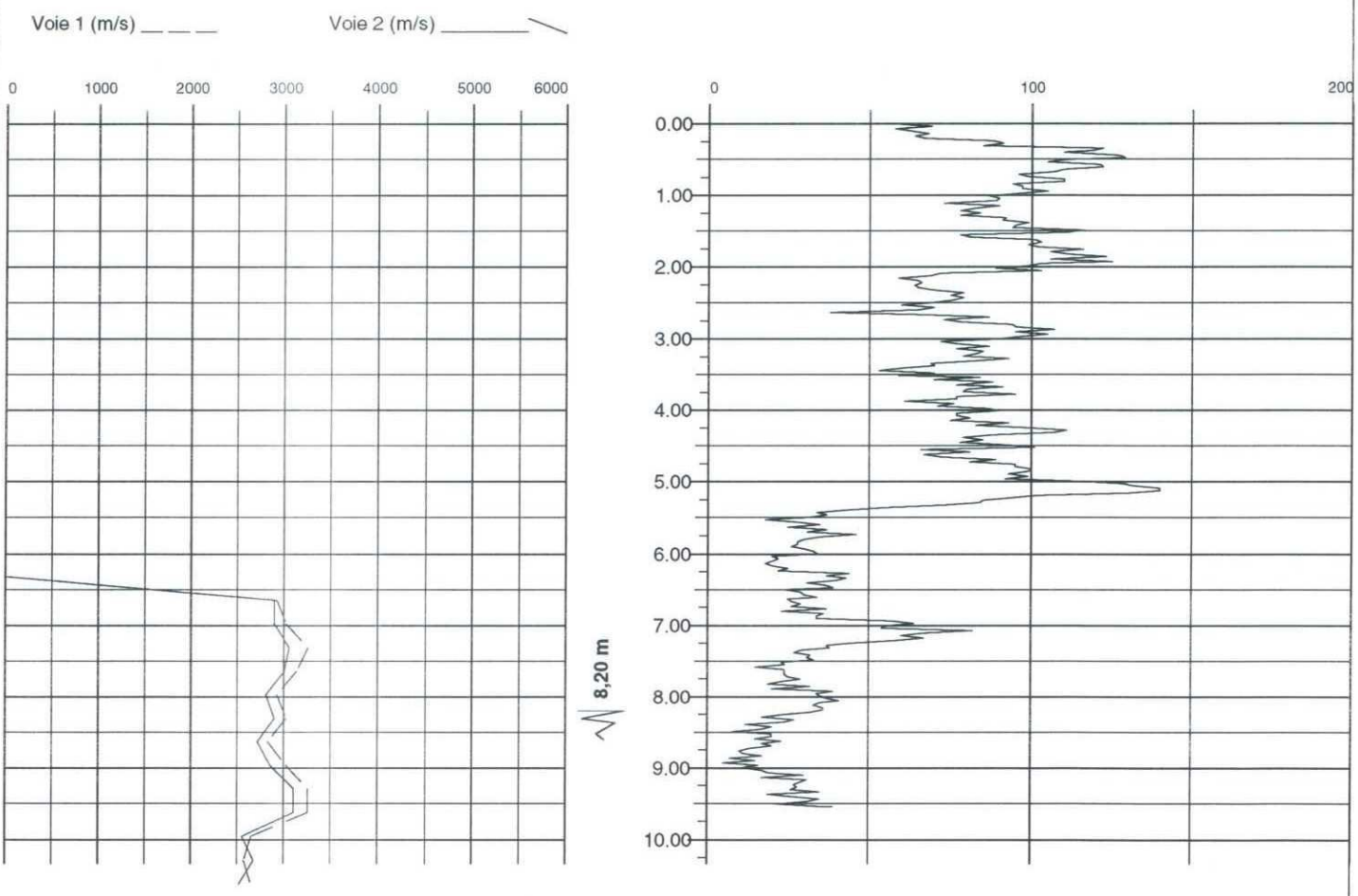
Coordonnée X : 1000 m
Coordonnée Y: 2000 m
coordonnée Z: 100 m

Date : 25/10/01

Remarque :

Echelle : 1 / 100

MIROSISMIQUE (m/s)	Niv. Eau	prof.	RAN (C/s)



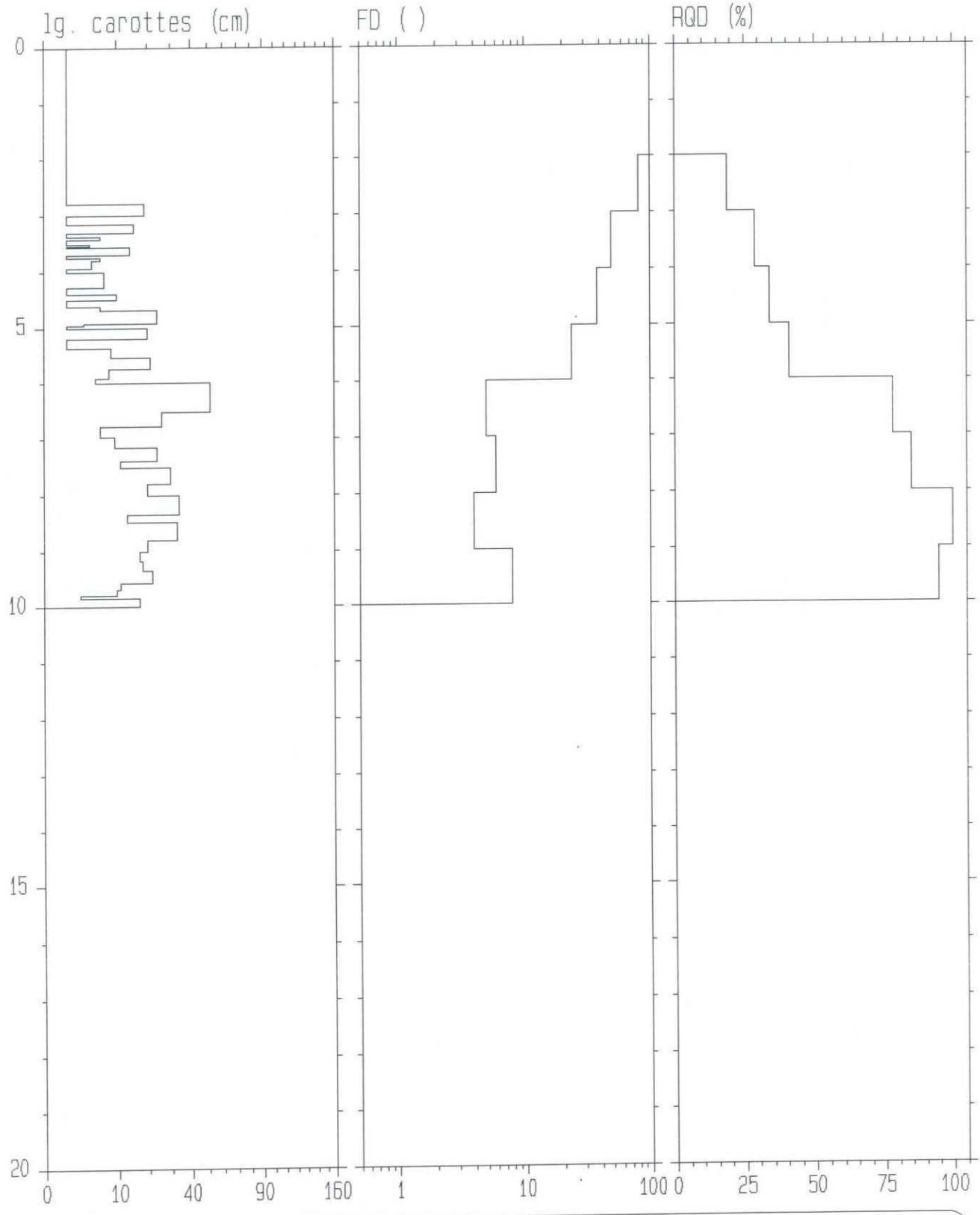
Observations : essai de modèle

DISCONTINUITES EN SONDAGE CAROTTE

chantier : Figeac
sondage : SC37

Calcaire
Aout 2001

1/ 1
fgsc37



pFD 1.00 m bFD 1.00 m dRQD 10.00 cm pRQD 1.00 m bRQD 1.00 m

Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
de Toulouse

Complexe Scientifique de Rangueil
1, avenue du Colonel Roche
31400 TOULOUSE

Téléphone 05 62 25 97 97
Télécopie 05 62 25 97 98

U.T
Géotechnique
Environnement
Risques
Mécanique des sols et des roches

ACCRÉDITATION
N° 1-0006

cofrac
ESSAIS

PROCES VERBAL D'ESSAIS N° B 2421

N°DOSSIER : 20-46-212-2000/20-243-47-102

DEMANDEUR : DDE du Lot S.I.R /B.E.R

DATE DEMANDE : 19/04/02

ETUDE: Contournement sud de Figeac

COTES PRELEVEMENT : 4.00 à 6.90

ORIGINE DU PRELEVEMENT

COMMUNE:

IDENTIFICATION DU SONDAGE: SC 37

X (NTF) : *VRAI* ☐
Y (NTF) : *APPROCHE* ☐
Z (NTF) : *REF. 100* ☐

MODE DE PRELEVEMENT : Sondage carotté

PRELEVE PAR :

☐ **Prélevé par un agent extérieur au laboratoire , dans des conditions dont le Laboratoire Régional n'a pas la responsabilité , notamment en ce qui concerne la représentativité**

DATE DU PRELEVEMENT :

ECHANTILLON GLOBAL

DATE DE RECEPTION : *Réceptionné au Laboratoire par M. :*

Observations sur les échantillons à la réception :

CONSIGNES concernant les préparations des échantillons avant les essais :

CONSIGNES éxecution des essais
Exécutants :

ESSAIS DEMANDES

	Sélection		
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (UNE)	☐	NF P 94- 050	A.1
Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage (PLUSIEURS)	☐	NF P 94- 050	A.1
Identification granulomètrique. Méthode par tamisage par voie humide	☐	XP P 94- 041	A.17
Identification granulomètrique. Méthode par tamisage à sec après lavage	☐	NF P 94- 056	A.6
Analyse granulomètrique des sols. Méthode par sédimenation	☐	NF P 94- 057	A.7
Granulomètrie Complète (Laser) Fichier:		L.R.P.C	
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de liquidité. Méthode du cône de pénétration	☐	NF P 94- 052-1	A.16
Détermination des limites d'ATTERBERG Limite de plasticité au rouleau	☐	NF P 94- 051	A.2
Détermination de la limite de retrait	☐	XP P94-060-1-a	A.20
Détermination de la masse volumique des particules solides d'un sol. Méthode par pycnomètre à eau	☐	NF P 94- 054	A.4
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)	☐	NF P 94- 053	A.3
Détermination de la densité apparente d'un sol. Méthode par immersion (paraffine)..(plusieurs)	☐	NF P 94- 053	A.3
Mesure de la quantité et de l'activité de la fraction argileuse.Détermination au bleu de méthylène d'un sol par l'essai à la tâche (Réalisé sur passant à 5 mm)	☐	NF P 94- 068	A.10
Détermination de la teneur pondérale en matière organique du sol. Méthode par calcination	☐	XP P94-047	
Détermination de la réactivité à la chaux	☐	NF P 98-102	A.33
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR normal	☐	NF P 94- 093	A.25
Détermination des caractéristiques de compactage d'un sol. Essai PROCTOR modifié	☐	NF P 94- 093	A.25
Indice Portant Immédiat..... FichierI:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR Immédiat..... Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Indice CBR après immersion. Fichier:	☐	NF P 94- 078	A.34
Coefficient de fragmentabilité des matériaux rocheux	☐	NF P 94- 066	A.26
Coefficient de dégradabilité des matériaux rocheux	☑	NF P 94- 067	A.41