

**SOCIETE SENEGALAISE DE  
CONCASSAGE ET DE BROYAGE**

**« S.S.C.B »**

**DIRECTEUR GENERAL**

**ABDOULAYE GUEYE**

**RAPPORT GEOTECHNIQUE DU SITE DE  
CARRIERE DE BARGNY – SENEGAL**

**ENTREPRISE CHARGEE DES TRAVAUX : B.A.S.I**

**BAYE ASSANE SAMB INGENIEURIE**

**CLIENT : SOCIETE SENEGALAISE DE CONCASSAGE  
ET BROYAGE**

Dossier : **S.S.C.B**

Chantier : **Sondage et Etude et Rapport géotechnique  
des carrières de Bargny – SENEGAL**

## **RAPPORT**

### **Introduction**

BASI a entrepris à la demande de **S.S.C.B** l'étude géotechnique de la carrière de Bargny.

Cette étude comprend :

- La reconnaissance des sols du site
- la recherche de matériaux de carrière (calcaire ) et de corps de chaussée

### **I - Reconnaissance des sols du site**

Notre intervention a eu lieu au courant du mois de Décembre 2002. Notons que pendant cette période le site était en partie inondé et le sol n'était pas du tout sec même dans les parties non immergées. le programme de la reconnaissance s'articulait autour de sondages pénétrometriques et puits manuels dont leur plan d'implantation correspondant en annexe 1

#### **1-1 Sondage pénétrometriques**

Les sondages pénétrometriques au nombre de neuf ont été exécutés avec un pénétromètre dynamique léger geotool du type LM 50/V ayant les caractéristiques suivantes

- poids de mouton = 10 dan
- hauteur de chute = 50 cm
- section de la pointe = 21.20 cm<sup>2</sup>
- poids de la tige = 4.7 dan /ml

Il s'agit de sondages descendus jusqu'à 30 mètres. Les résistances de pointe s'ont été déterminées tous les 10 m de pénétration. Les résultats obtenus ont été traduits sous forme de diagramme donnant la résistance en fonction de la profondeur. Ces diagrammes se trouvent en annexe 1.

L'examen de ces diagramme révèle que les résistances des ondes traversées sont en général peu variables et sont comprises entre 0.5 Mpa à 1.5 Mpa.

#### **1-2 Sondages en puits manuels**

Dix sondages en puits manuels ont été exécutés dans l'emprise. Les sondages ont été descendus jusqu'à 10 m voir 30 m. Chaque sondage a fait l'objet de coupe précisent la stratigraphie du terrain à l'endroit sondé ainsi que la position de la nappe à la période de cette campagne. Les coupes indiquent que les sols en présence sont essentiellement du calcaire parfois légèrement argileux recouvert d'une couche de terre végétale de 0.20 m d'épaisseur. La position de la nappe est comprise entre 0.80 m et 1.00 m.

Des échantillons ont été prélevés sur chacune des couches représentative et pour chaque sondage en vue d'essais de caractérisation au laboratoire.

### **1-3 Résultats des essais de laboratoire**

Les essais sont concernés l'état des sols (teneur en eau, densité, la granulométrie d'une part et la caractérisation mécanique notamment de cisaillement et d'autre part oedomètre. Les résultats obtenus se résument comme suit :

#### **- Teneur en eau - Densité**

Les teneurs en eau mesurées correspondent à des sols saturés à plus de 80% à moins de 1.00 m profondeur.

Les masses volumiques sont de l'ordre de 15 kn/m<sup>3</sup> et les poids volumiques sont de 26.6 kn/m<sup>3</sup>.

Au tamisage ces sols sont en général à 100% d'éléments inférieurs à 2 mm et les pourcentages le passant à 80 microns varient de 11 à 15 pour les calcaires et de 22 à 42 pour les sables légèrement argileux.

L'équivalent de sable mesurés est de l'ordre de 20 alors que pour les calcaires légèrement argileux l'indice de plasticité vont de 7 à 24.

Au cisaillement direct les sables accusent un angle de frottement interne compris entre 20° et 30° les cohésions correspondantes étant 20 KPA et 40 KPA.

Les caractéristiques adométriques correspondent à sols sous consolidés rayonnement compressibles en général.

L'ensemble de ces résultats est répertoriés dans les tableaux « résultats d'essai de laboratoire » en annexe 1 aussi les couches adométriques se trouvent dans la même annexe.

## **II - Recherche de matériaux**

Pour les besoins de matériaux de remblaiement du site, et de corps de chaussée de la voirie intérieure et des parkings, une étude prospective a été menée simultanément à la reconnaissance des sols du site de la Carrière de Bargny cette recherche a abouti à l'étude de l'extension de la carrière de Bargny.

### **2-1 Extension de la carrière de Bargny**

Le plan de situation se trouvant en annexe 1 indique que la carrière se trouve au PK 206+400 sur une distance d'environ 3 km de la route nationale.

Onze (11) sondages ont été fixés suivant une maille de 50x50. Sur ces onze (10) sondages seul un (01) est négatif, le matériau prospecté se trouvait être du banco coquillage est rencontré entre 0.15 et 0.50 m du terrain naturel et l'expansion moyenne étant de l'ordre de 1.00m. sur chaque sondage un échantillon a été prélevé sur le matériau prospecté.

L'identification de ce matériau a été effectués à partir d'un mélange constitué au laboratoire avec l'ensemble des échantillon.

Cette identification a porté sur :

- l'analyse granulométrique
- l'équivalent de sable
- le proctor - CBR

Les résultats obtenus étant résumés ci-après

✓ **Granulométrie**

Le tamissage est sous l'eau, la couche en annexe 1 indique que le pourcentage de coquillage de mélange (les > à 2mm ) est égal à 20%. Le palier constaté entre 3.15mm et 0.315 traduit l'absence d'élément intermédiaire entre les coquillages et la fraction sableuse fine représentant 75% de matériaux. Cette fraction sableuse a cessé un pourcentage d'éléments inférieurs à 80 microns égal à 15.

✓ L'équivalent de sable mesuré à donné 12,5

✓ Au compactage les paramètres enregistrés sont :

$$V_{dmax} = 1,973, w\%_{opt} = 9,7$$

✓ L'indice partant CBR après 4 jours d'imbibition est égal à 30 à 95% de l'OPM.

Par ailleurs pour les besoins de calculs de la stabilité du remblai sur site des essais de cisaillement direct ont été effectués sur échantillons prélevés sur des sondages effectués à 95% de la densité sèche maximale de Proctor modifié, le but visé étant de simuler les conditions de mise en œuvre habituelle.

Le microne enregistré est le suivant

$$C = 38^{\circ} \quad C = 0$$

### III - Calcul de Fondation – Dimensionnement de Structure de chaussée

#### 3-1 Calcul de fondation

##### 3-1-1 Remblai sur site

L'aménagement de la carrière suppose la mise en place d'un remblai d'épaisseur de l'ordre de 1,5m d'après les renseignements qui sont fournis.

Nous engageons pour ce remblai d'utiliser les hauts coquillages prospecté. En effet, ces qualité géotechniques sont satisfaisantes.

Les calculs de fondation intéressent la vérification au poinçonnement de l'assise en rupture circulaire du remblai après mise en place.

Les résultats de note de calcul dont les détails se trouvent en annexe sont donné :

##### 3-1-1-a) Rupture en poinçonnement

Le calcul a été mené à partir des résultats de pénétration la contrainte admissible  $q_a$  étant égale à  $q_d$  affecté d'un coefficient minorateur pour égal à 20.

Il ressort de ces calcul que les contraintes admissibles pour une profondeur d'ancrage de 12m ) sont toutes supérieures à la contrainte de service ( $q_s = V_r H = 30.84 \text{Kpa}$ ) et correspondent à des coefficients de sécurité  $F_s$  allant de 4 à 1.62 donc supérieur au minimum toléré qui est 1.5.

##### 3-1-1-b) Stabilité en rupture circulaire

La stabilité en rupture circulaire a été calculé pour des cogites sableuse les moins prostante du site.

Les hypothèses étant  $D = 0.60\text{m}$ ,  $C_m = 11 \text{Kpa}$ ,  $Y_r = 20.55 \text{Kn/m}^3$   $h = 1.50\text{m}$

Les résultats ont donné pour les fruits de taler habituels les coefficients de sécurité du tableau ci-dessous

Fruits de talons	1/1.5	1/2	1/3
Coefficient de sécurité $F_s$	1.8	2.0	2.5

### 3-1-2 Calcul d'installation sur site de concassage des carrières de Bargny

Les constructions sur site seront de nature à surveiller leur fondation seront ancrée sans aucune doute dans le remblai qui sera assez épais pour que l'ancrage minimal de 0.80 m soit respecté.

Dans ces conditions leur contrainte de service de 01Mpa sera difficilement atteint ce que les caractéristiques mécaniques du calcaire mis en place selon les conditions habituelles peuvent admettre sont les calculs de fondation ont donné pour des semelle cassée 0.80m x 0.80m d'une contrainte admissible  $q_{ad}$  de l'ordre de 0.3Mpa

### Conclusion : Recommandation

La reconnaissance des sols du site destinée à l'installation d'une carrière de concassage de gravats a relevé que les sols matériaux en présence sont constitués essentiellement de sable végétal de 0.20cm de sable légèrement argileux 0.10 et de calcaire jusqu'à une profondeur de 15 m à 25m environ. La mise en œuvre de ce matériau devra être à 95 % de la densité maximale du protoc modifié. Les vérifications de la stabilité de cette carrière qui pourrait vraisemblance atteindre 15m de profondeur ont donné des coefficients de sécurité (Fs) supérieur minimum admis à 20m qui est aussi 15m bon au poinçonnement qu'à la rupture de calcaire pour les fruits de Tallis allant de 11.5 m à 13.50m c'est ainsi que nous recommandons six sondages manuels égal à 12m pour lequel le coefficient est égal à 2. Les calculs de fondations ancrée dans l'installation de la carrière ceci compte tenu de la nature légère des constructions prévus et de la profondeur relativement importante de ce site, ont donné une contrainte admissible égale à 299Mpa

Enfin pour l'installation d'une exploration de carrière nous recommandons la structure suivante :

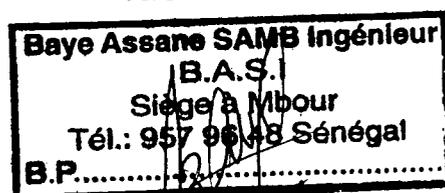
**Six (6) sondages = puits manuels avec comme essais granilométrique :**

**Practon, limite , CBM.**

Les prélèvements de calcaire proviendra de Bargny (30k) de Dakar Capital du Sénégal.

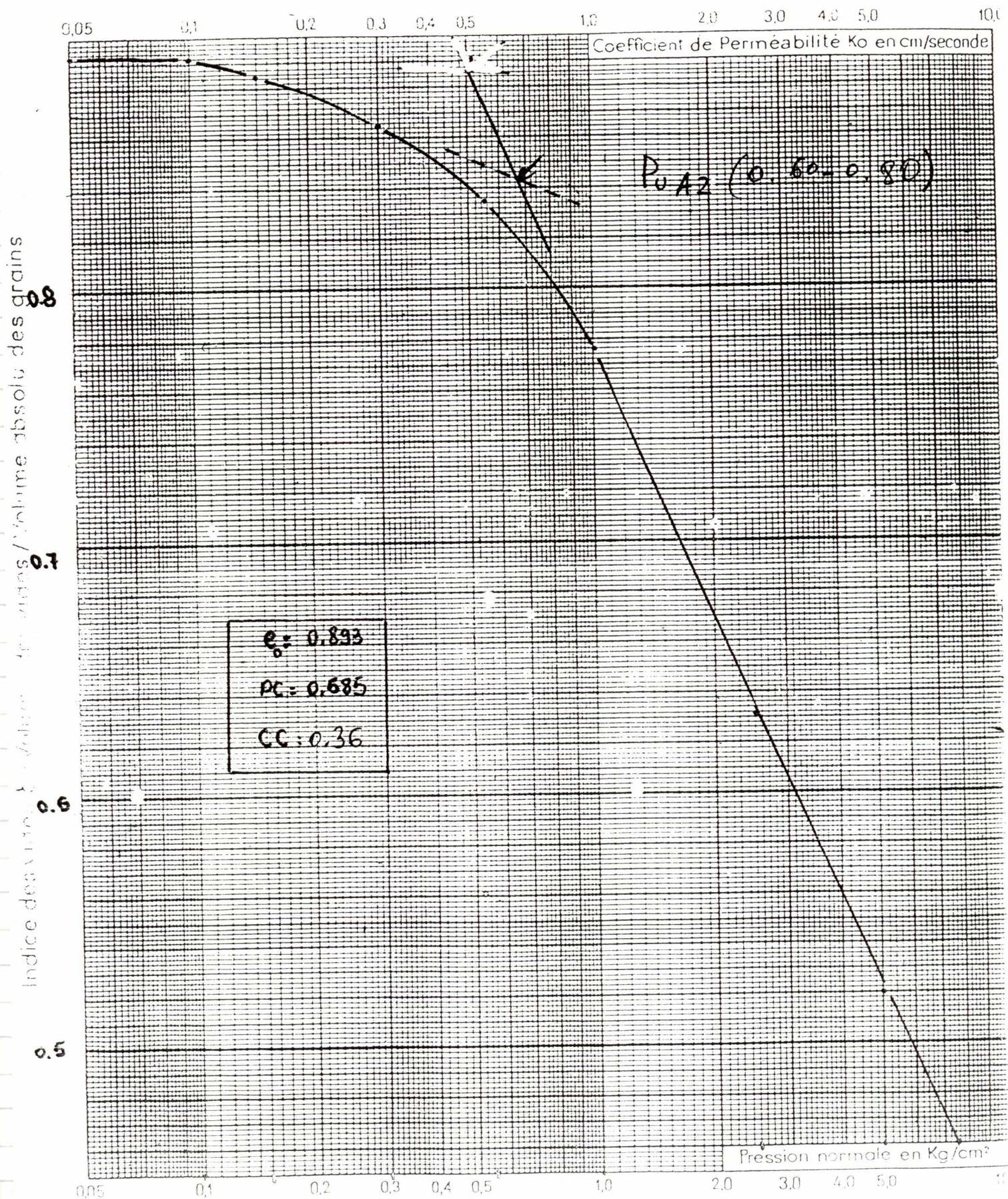
Client : Société Sénégalaise de Concassage  
et de Broyage (SSCB)  
Abdoulaye Gueye

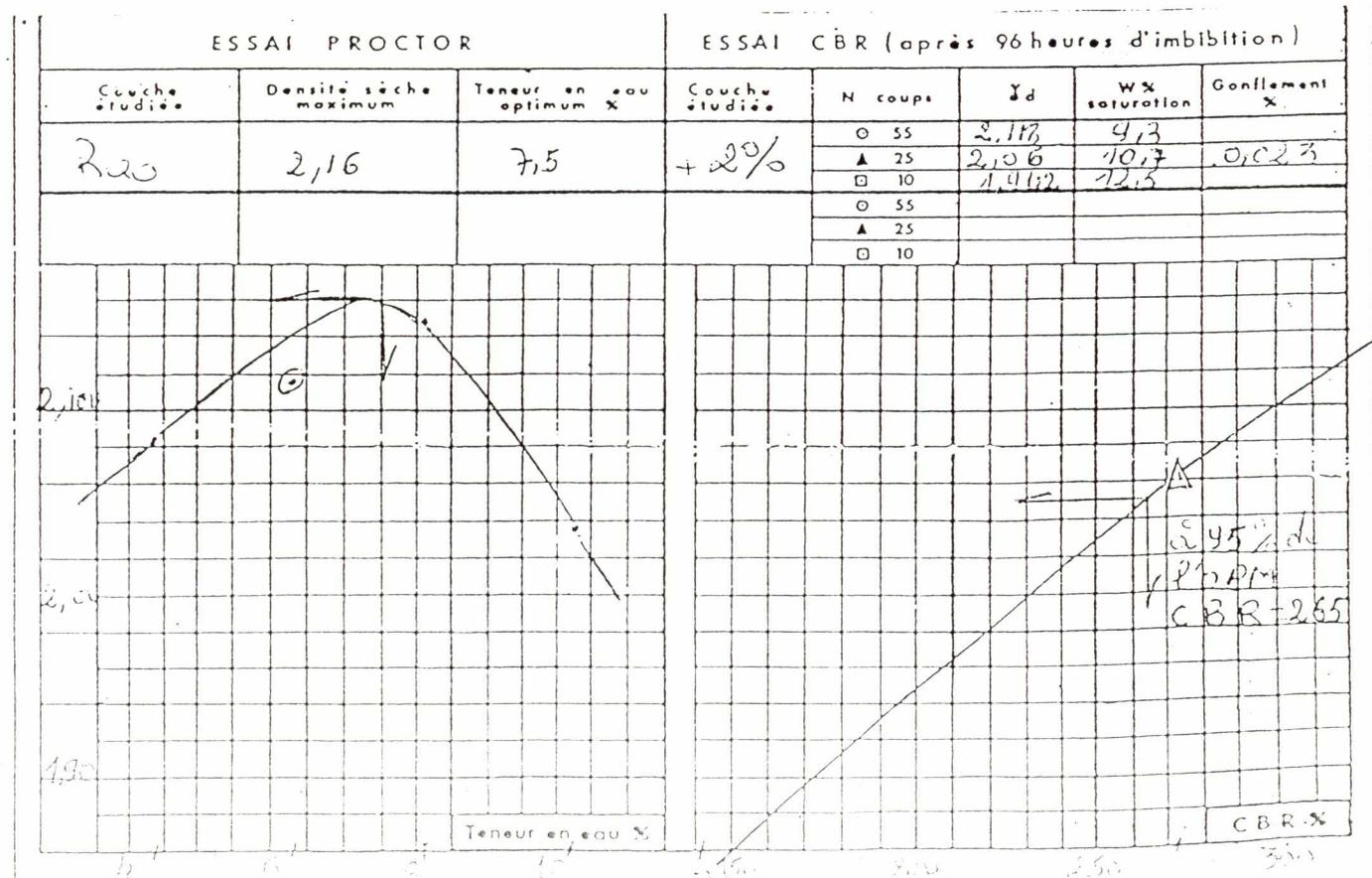
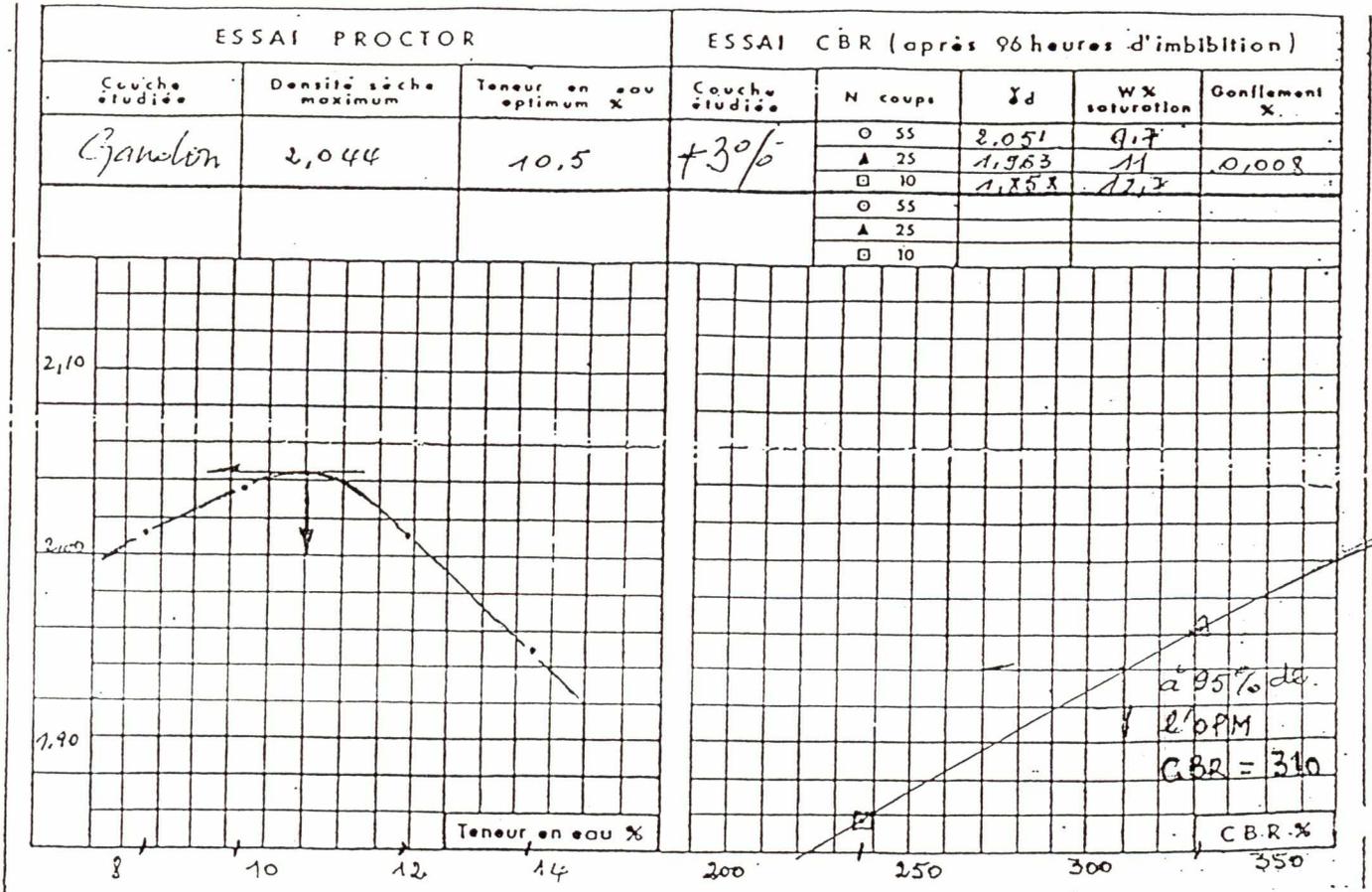
Technicien Responsable de l'étude  
A.SAMB



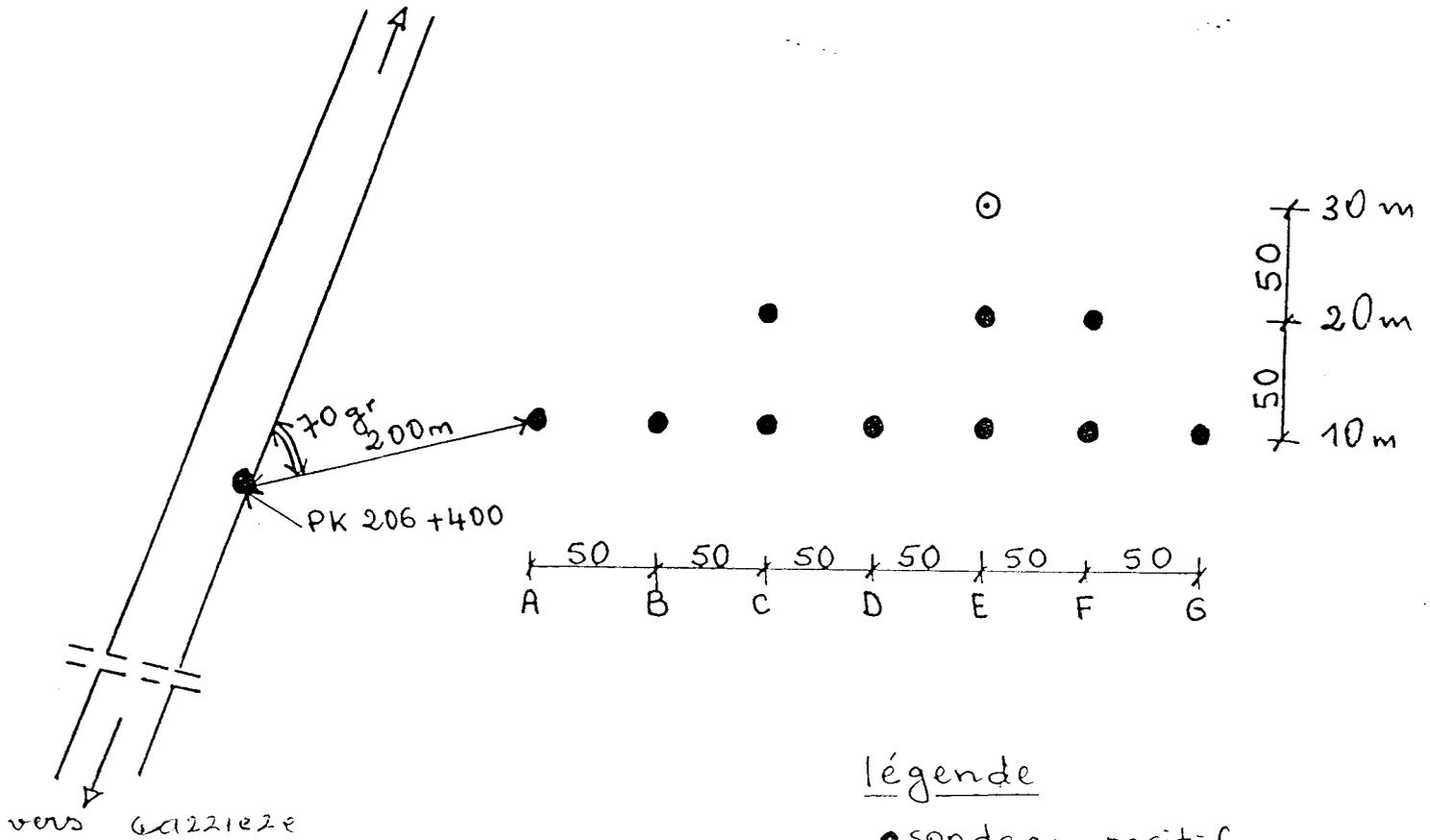
***ANNEXE***

# ESSAI DE COMPRESSIBILITÉ - PERMÉABILITÉ





vers Barsny



légende

- sondage positif
- ⊙ sondage négatif

## A) Vérification de la stabilité du remblai sur site

### Données

- hauteur de remblai = 1,50 m
- densité de mise en place = 95 % de  $\gamma_{dmax} = 0,95 \times 21,64 = 20,55 \text{ KN/m}^3$

### 1) Stabilité au poinçonnement

La contrainte de service est donnée par la formule :

$$q_s = \gamma_r H = 20,55 \text{ KN/m}^3 \times 1,50 \text{ m} = 30,84 \text{ KPa}$$

La contrainte admissible ( $q_a$ ) est tirée des valeurs de  $q_d$  obtenues 0,40m de profondeur (cf diagrammes pénétrométriques).

Le tableau ci-après donne pour chaque sondage le  $q_a$  correspondant égal à  $q_d/20$  et le coefficient de sécurité  $F_s$ .

Sondage	Pd1	Pd2	Pd3	Pd4
$q_d$ (KPa)	2 500	1 300	1000	1 500
$q_{ad}$ (KPa)	125	65	50	75
$F_s$	4,0	2,1	1,62	2,43

Etant donné que le coefficient  $F_s$  doit être supérieur ou égal à 1,50, alors les risques de poinçonnement sont nuls.

### 2) Stabilité en rupture circulaire

Le cas le plus pessimiste se trouve être l'assise constituée par les sables argileux. La vérification a été menée avec les hypothèses suivantes :

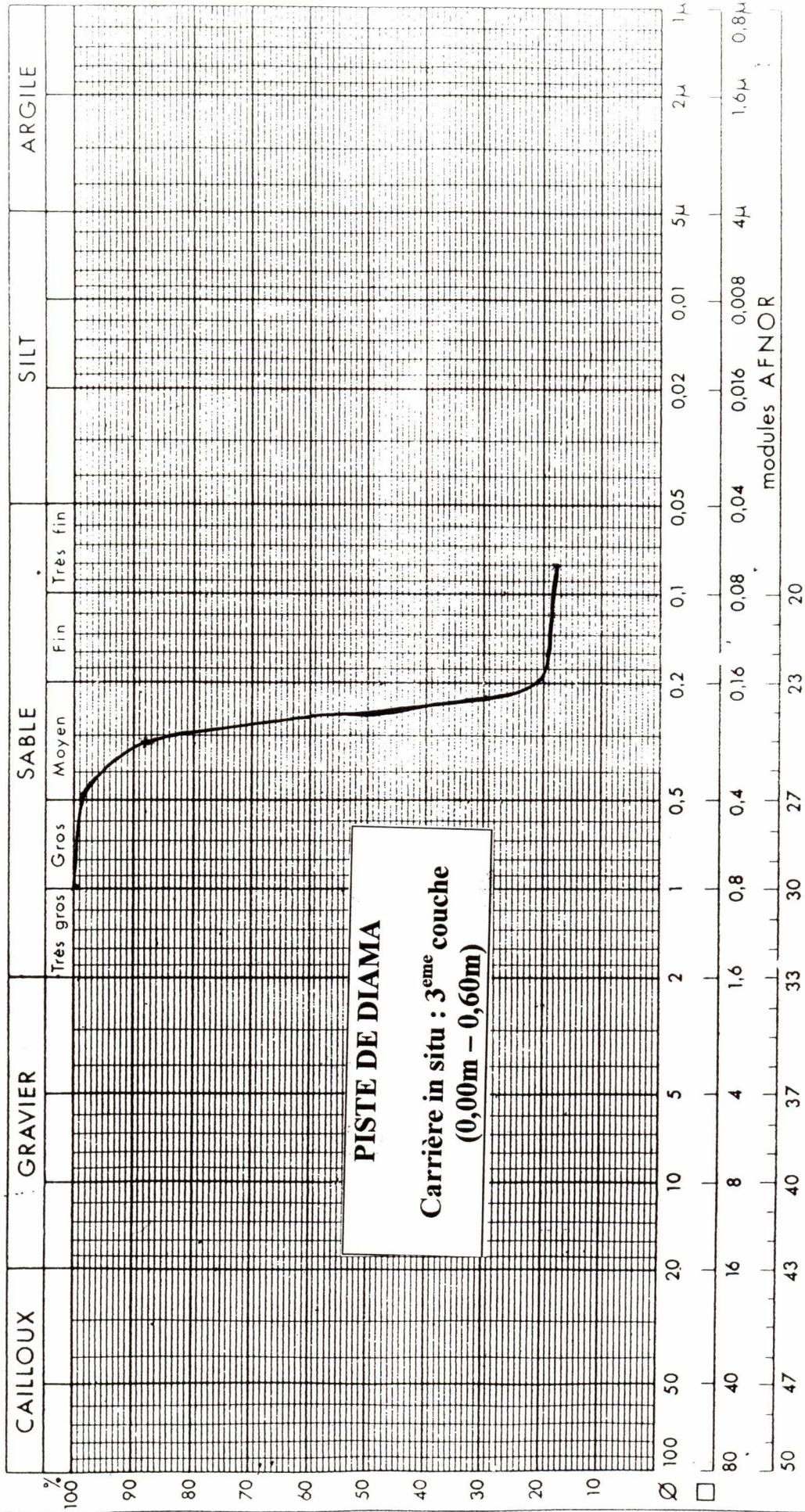
$$\begin{aligned} D &= 0,60 \text{ m cas PuA2} \Rightarrow D/H = 0,40 \\ C_u &= 11 \text{ KPa (valeur la plus pessimiste)} \\ \gamma_r &= 20,55 \text{ KN/m}^3 \Rightarrow \gamma_r H = 30,84 \text{ KPa} \end{aligned}$$

La vérification à partir des abaques de Pilot, Moreau (1973) a donné pour  $N = C_u/\gamma_r H = 0,35$  ;  $D/H = 0,4$  et pour les fruits suivants, les coefficients du tableau ci-après :

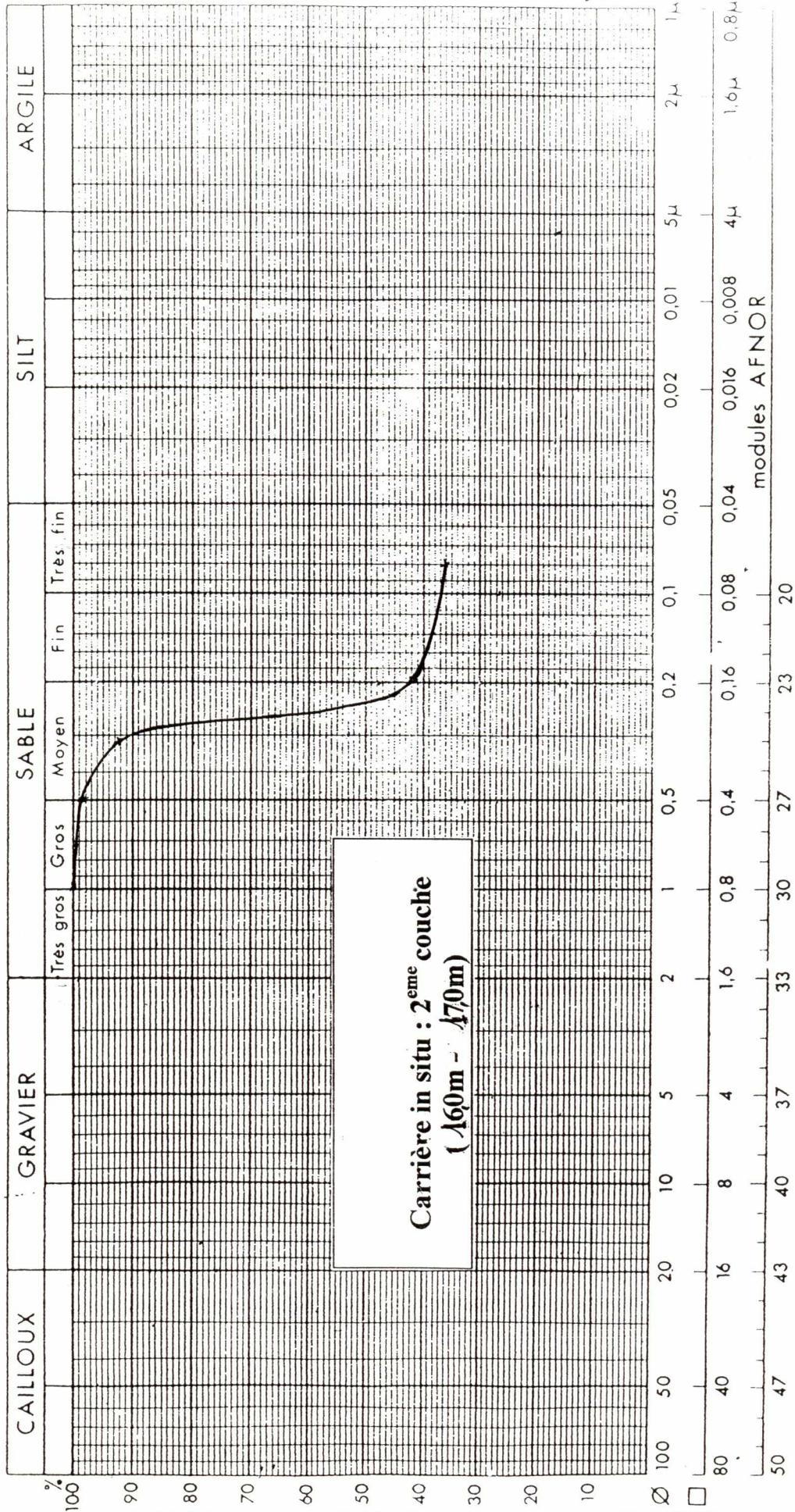
Fruits de talus	1/1,5	1/2	1/3
Coefficient	1,8	2,0	2,5

On constate que pour chacun des fruits, le coefficient de sécurité est supérieur à 1,5 minimum exigé.

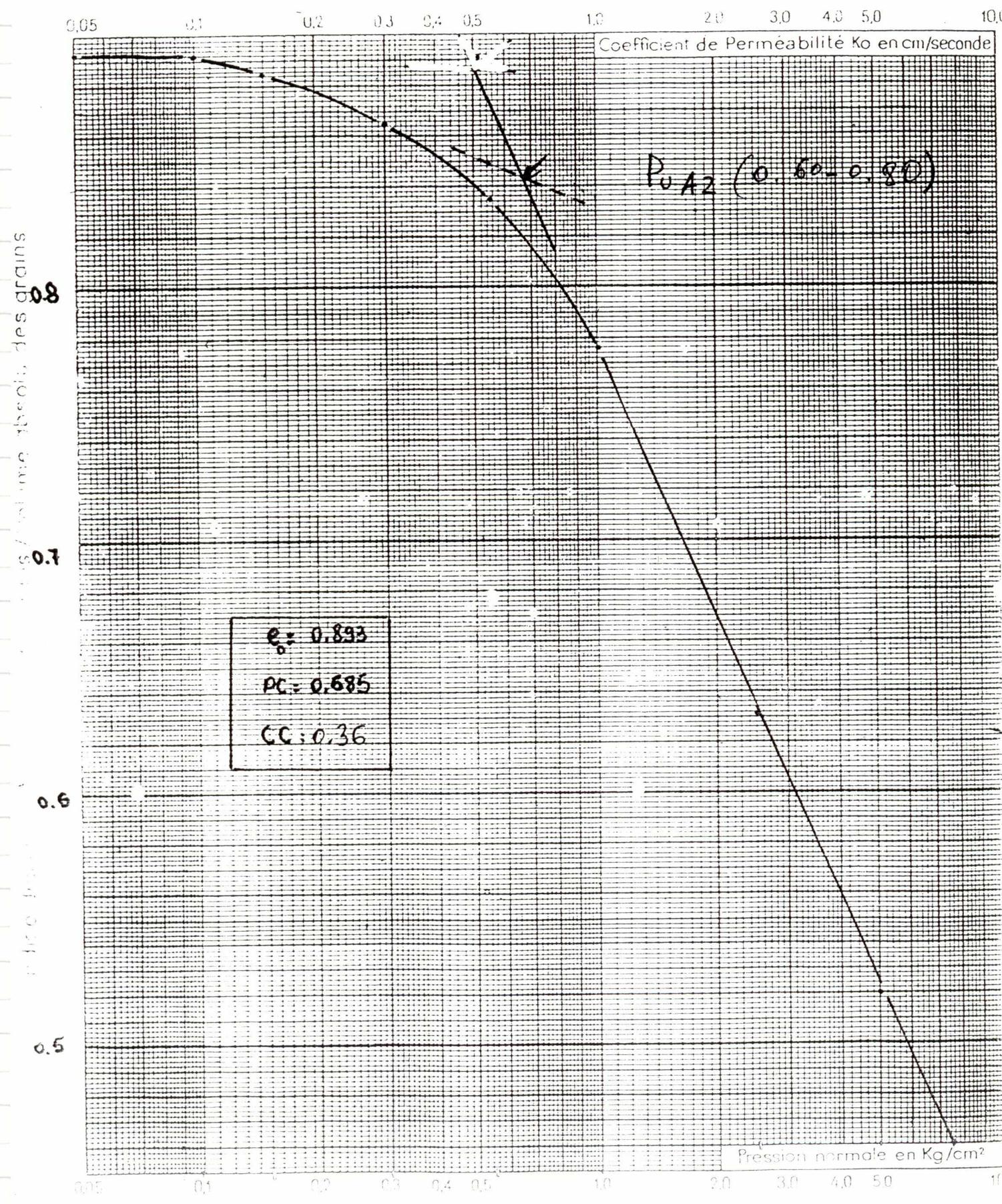
# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES



# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES



# ESSAI DE COMPRESSIBILITÉ - PERMÉABILITÉ



LABORATOIRE

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE**

ECHANTILLON: *Melange*

DESCRIPTION: *Craillon 318.0*

PROVENANCE:

DATE: *10.12.02*

ECHANTILLON N°		PI = <i>1000 g/s.</i>			PI =			PI =		
MODULE	OUVERTURE mm	REFUS		PASSANT	REFUS		PASSANT	REFUS		PASSANT
		GRS	%	%	GRS	%	%	GRS	%	%
47	50									
46	40									
45	31,5									
44	25									
43	20									
42	16									
41	12,5									
40	10									
39	8	<i>7.7</i>	<i>0.77</i>	<i>99.2</i>						
38	6,3	<i>75.6</i>	<i>7.56</i>	<i>92.4</i>						
37	5	<i>187.2</i>	<i>18.72</i>	<i>81.2</i>						
35	3,15	<i>369.7</i>	<i>36.97</i>	<i>63.0</i>						
33	2	<i>517</i>	<i>651.7</i>	<i>48.3</i>						
30	1	<i>674.1</i>	<i>67.41</i>	<i>32.5</i>						
27	0,4	<i>803.7</i>	<i>80.17</i>	<i>19.8</i>						
24	0,2	<i>862.3</i>	<i>86.23</i>	<i>13.7</i>						
23	0,16	<i>879.9</i>	<i>87.99</i>	<i>12.0</i>						
20	0,08	<i>933.9</i>	<i>93.39</i>	<i>6.6</i>						

ENTREPRISE

CONTRÔLE