



SODEMEY

MEYZIEU (69)

RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DU SITE  
RETENU POUR L'IMPLANTATION DU FUTUR HOTEL DE VILLE  
R.31836-RHA.4S.90 LYON, décembre 1990

par P. KASSER

**BRGM - RHÔNE-ALPES**

29, boulevard du 11-Novembre - B.P. 6083 - 69604 Villeurbanne cedex, France  
Tél.: (33) 78.89.72.02 - Télécopieur : (33) 78.94.12.64 - Télex : 380 966 F

MEYZIEU (69)

RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE  
DU SITE RETENU POUR L'IMPLANTATION DU FUTUR HOTEL DE VILLE  
R.31836 RHA.4S.90

R E S U M E

Maître de l'ouvrage : Société d'Economie Mixte de Meyzieu (SODEMEY).

Cadre de l'intervention : reconnaissance géotechnique préliminaire du site retenu pour l'implantation du futur hôtel de ville. Dossier destiné à être intégré au dossier de consultation du concours d'architecture.

Moyens mis en oeuvre :

- 8 puits à la pelle mécanique ;
- 4 essais de pénétration statique-dynamique ;
- des essais en laboratoire : détermination des caractéristiques pondérales, de la teneur en eau et de l'équivalent de sable, analyse granulométrique et essai Proctor avec détermination de l'indice CBR.

Résultats obtenus :

- Le sous-sol du site est formé d'alluvions fluviatiles (sables et graviers).
- Ces matériaux possèdent des caractéristiques mécaniques permettant de retenir un mode de fondation superficiel assis en tête de la couche sablo-graveleuse, pour tout bâtiment de caractère non exceptionnel.
- La profondeur de la nappe autorise la réalisation de niveaux enterrés.

INGENIEUR RESPONSABLE DE L'ETUDE ..... P. KASSER  
DESSIN ..... J.F. RIEUX  
SECRETARIAT ..... S. BELLON

---

Outre le résumé, ce rapport contient 5 pages de texte, 1 figure et 4 annexes.

## T A B L E   D E S   M A T I E R E S

1 - <u>CADRE DE L'INTERVENTION</u>	1
2 - <u>INVESTIGATION GEOTECHNIQUE DU SITE</u>	1
2.1 - <u>Contenu de la campagne</u>	1
2.2 - <u>Résultats</u>	2
2.2.1 - Fouilles à la pelle	2
2.2.2 - Essais de pénétration	3
2.2.3 - Essais de laboratoire	3
3 - <u>ORIENTATION SUR LES MODES DE FONDATION ET LA REUTILISATION DES MATERIAUX</u>	4
3.1 - <u>Mode de fondation</u>	4
3.2 - <u>Réemploi des matériaux</u>	5
4 - <u>CONCLUSION</u>	5

Fig. n° 1 - Carte de situation à 1/25.000

### Liste des annexes

- Annexe I - Situation des sondages
- Annexe II - Coupe géologique des fouilles à la pelle mécanique
- Annexe III - Résultats des essais de pénétration
- Annexe IV - Résultats de l'essai Proctor

## 1 - CADRE DE L'INTERVENTION

La commune de Meyzieu a acquis récemment, sur la rue d'Aquitaine, un tènement d'une surface de 7.000 m<sup>2</sup> environ, en vue d'y implanter le futur hôtel de ville (voir carte de situation, fig. 1).

La SODEMEY, responsable de cette opération, souhaite disposer, pour étayer le dossier de consultation du concours d'architecture, des résultats d'une étude de sol précisant les caractéristiques géotechniques du site, les modes de fondation les mieux adaptés au futur bâtiment, ainsi que les possibilités de réemploi des matériaux.

Le présent rapport rend compte des résultats de la campagne de reconnaissance géotechnique et des conditions qui en découlent en termes de possibilités et de contraintes d'aménagement.

## 2 - INVESTIGATION GEOTECHNIQUE DU SITE

### 2.1 - Contenu de la campagne

La structure géologique du sous-sol de l'Est lyonnais est relativement bien connue ; la zone étudiée se trouve sur un couloir d'alluvions fluvio-glaciaires würmiennes qui recouvrent la molasse du Miocène.

La campagne de reconnaissance géotechnique a donc consisté en l'exécution de :

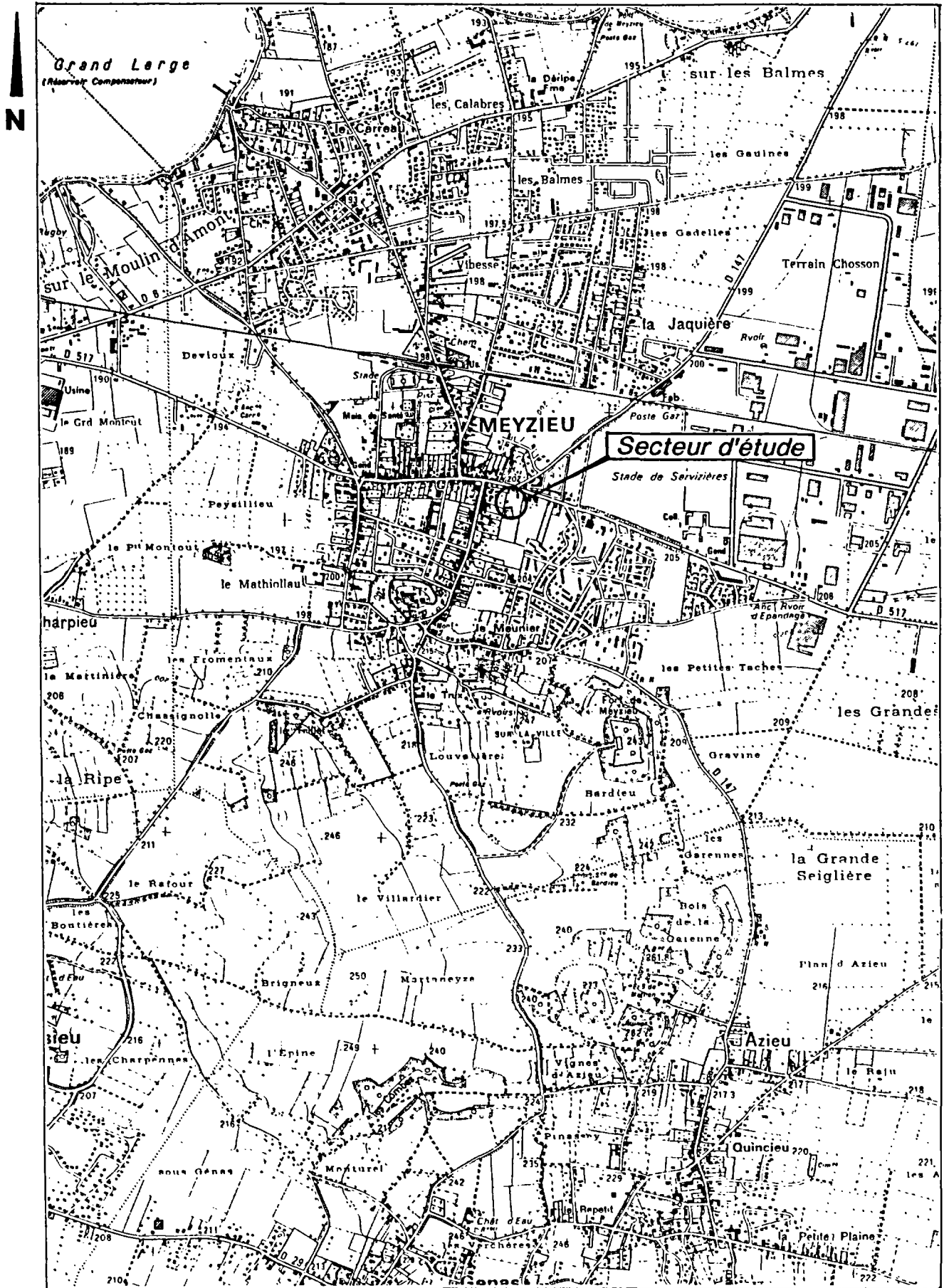
- 8 puits à la pelle mécanique visant à observer la nature des formations superficielles, ainsi qu'à localiser d'éventuels matériaux remblayés, d'anciennes fondations ou ouvrages enterrés liés au bâti préexistant ;
- 4 essais de pénétration statique-dynamique, pour apprécier le comportement géomécanique prévisible des sols de fondation.

L'implantation des sondages, les levés de coupes géologiques des puits à la pelle, et les diagrammes pénétrométriques, sont respectivement présentés en annexes I, II et III.

Figure 1

# CARTE DE SITUATION

Echelle 1/ 25 000



Des essais en laboratoire de mécanique des sols ont également été réalisés sur des échantillons prélevés à partir des fouilles à la pelle. Ils visent à déterminer les conditions de réutilisation des matériaux.

Ces essais comprennent :

- 1 analyse granulométrique ;
- 1 détermination des caractéristiques pondérales ;
- 1 essai d'équivalent de sable ;
- 1 essai Proctor modifié avec détermination de l'indice CBR.

## 2.2 - Résultats

### 2.2.1 - Fouilles à la pelle (voir annexe II)

Ces fouilles ont permis de reconnaître trois types de terrains :

- des remblais hétérogènes constitués de sables, de graviers, parfois d'argiles, et dans lesquels on trouve des débris divers (béton, bois, briques...). Cette première couche, qui constitue le résidu de l'occupation antérieure du site, a une épaisseur variant de 0,40 à 0,90 mètre ;
- des sables argileux rougeâtres contenant des graviers et des galets dont la taille peut atteindre 100 mm et dont l'épaisseur n'excède pas 80 cm ;
- des graves sableuses propres, de couleur beige, qui renferment des graviers et des galets dont les plus gros éléments atteignent 150 mm. Ces éléments constituent les alluvions fluvioglaciales. Le toit de cette formation, dont l'épaisseur est importante ( $\approx 20$  m), se situe, dans les huit fouilles exécutées, entre - 0,90 et - 1,50 m/TN.

La profondeur maximale atteinte est de 3,50 m. Aucune venue d'eau n'a été observée. D'après les données hydrogéologiques disponibles, la nappe se situe à plus de 15 mètres sous la surface du terrain naturel.

Le sondage n° 3 a été réalisé au droit d'un fontis circulaire et a permis de découvrir un ancien puits remblayé. De même, la fouille n° 5 a rencontré les débris d'un ancien puits perdu.

D'autres particularités ponctuelles de ce type (ouvrages enterrés du bâti préexistant) peuvent demeurer sur la parcelle étudiée, sans avoir été mises à jour par les fouilles.

### 2.2.2 - Essais de pénétration (voir annexe III)

Les quatre diagrammes, d'allure similaire, traduisent les bonnes caractéristiques géotechniques des alluvions sablo-graveleuses. En effet, après avoir traversé les couches de remblai en surface, la résistance de pointe atteint rapidement 10 MPa, puis des valeurs bien supérieures.

On remarque toutefois des chutes de valeurs de  $R_p$  au passage de couches de gravier cru profondes (sondages 1, 2 et 4).

Le passage en pénétration dynamique est nécessaire à des profondeurs assez faibles (variant de 3 à 7 m suivant les sondages). Le refus est atteint à 11 mètres de profondeur.

### 2.2.3 - Essais de laboratoire

Ces essais ont été exécutés sur des échantillons prélevés dans le puits n° 1, à une profondeur de 1,80 m environ, c'est-à-dire dans l'horizon sablo-graveleux.

Les résultats s'établissent comme suit :

- poids volumique humide :  $\gamma_h = 20,1 \text{ kN/m}^3$  ;
- poids volumique sec :  $\gamma_d = 19,1 \text{ kN/m}^3$  ;
- teneur en eau :  $W_n = 5 \%$  ;
- équivalent de sable :  $E_s = 32$  ;
- granulométrie simplifiée :

Diamètre du tamis en mm	63	50	2	0,08
pourcentage en masse du tamisat	100	92	27,1	4,2

### 3 - ORIENTATION SUR LES MODES DE FONDATION ET LA REUTILISATION DES MATERIAUX

#### 3.1 - Mode de fondation

Au vu des résultats des sondages pénétrométriques, les matériaux sablo-graveleux alluvionnaires constituent une couche d'assise potentielle satisfaisante.

En effet, si l'on choisit une fondation superficielle carrée de 1 mètre de côté encastrée de 1,50 m/TN, on peut estimer la contrainte admissible du sol à :

- 0,8 MPa d'après L'Herminier ( $q_a = R_p/10$ , avec  $R_p$  résistance de pointe) ;
- 0,6 MPa d'après Meyerhof ( $q_a = R_p/36 B(1 + D/B)$  avec D encastrement de la fondation et B largeur de la semelle)

Les règles de calcul du DTU 13.12 de mars 1988, préconisent de calculer la contrainte ultime du sol :

$q_u = k_c R_p + \gamma D$ , dans le cas d'un chargement vertical, avec :

$k_c$  : facteur de portance, fonction de la nature du sol et du type de fondation (ici  $k_c = 0,22$ )

$\gamma D$  : pression des terres au niveau d'assise de la fondation.

En négligeant le poids des terres, on obtient :  $q_u = 1,76$  MPa et, après application d'un coefficient de sécurité de 2, la contrainte de calcul  $q = 0,88$  MPa.

Ce type de sol, essentiellement pulvérulent, ne pose a priori pas de problème de tassement ; ceux-ci sont faibles et se produisent de façon instantanée à la construction, et donc restent sans influence pour la structure.

Ces résultats permettent d'envisager des fondations superficielles par semelles isolées ou filantes pour un bâtiment classique.

Il est néanmoins nécessaire de respecter un encastrement minimal de 30 cm dans le "bon sol" constitué des alluvions, ainsi qu'une profondeur d'ancrage supérieure à 0,80 m pour placer les semelles à l'abri des effets du gel.

La possibilité de rencontrer des ouvrages enterrés liés à l'ancien bâti, tels que ceux décrits au § 221, demande une attention particulière au moment des terrassements, afin de les localiser et de les "traiter" : extraction des matériaux remblayés et des débris de grande dimension, substitution par des matériaux sains (graves) soigneusement mis en place et compactés afin de reconstituer un sol d'assise homogène pour les fondations.



### 3.2 - Réemploi des matériaux

Les résultats des essais de laboratoire conduisent à classer le sol dans la catégorie D3 de la classification RTR, qui le définit comme une grave alluvionnaire propre.

Ces matériaux, non évolutifs et peu sensibles à l'eau, peuvent être réutilisés en remblai en recevant un compactage moyen.

On peut également les employer en couche de forme d'épaisseur moyenne à forte. La présence de gros éléments risque de poser des problèmes de réglage.

La teneur en eau optimale de compactage s'élève à 6,5 % pour une densité sèche de 20,9 kN/m<sup>3</sup>. L'indice CBR correspondant est de 20.

## 4 - CONCLUSION

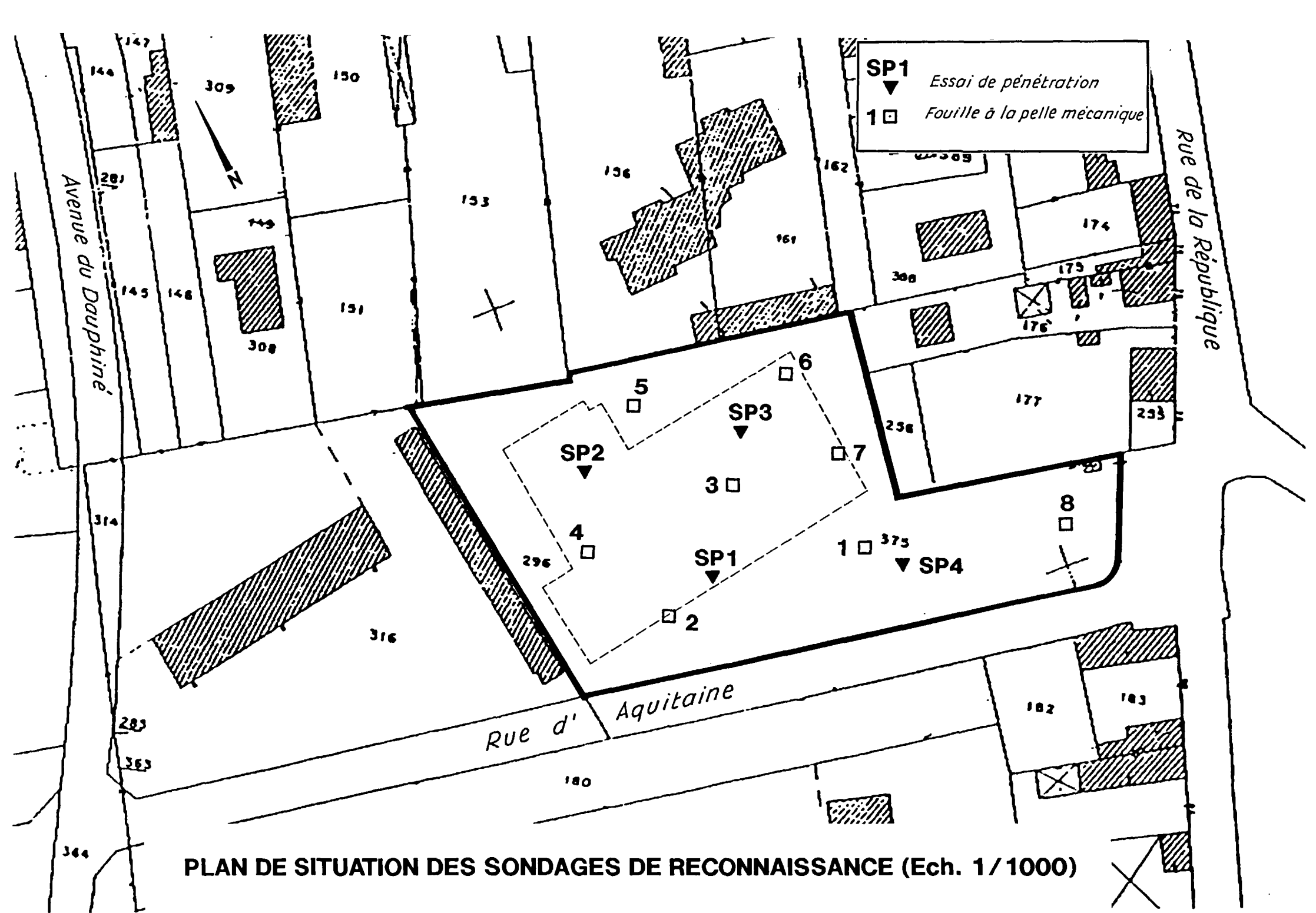
Les études menées lors de la campagne de reconnaissance géotechnique préliminaire du site retenu pour l'implantation du futur hôtel de ville de Meyzieu, laissent apparaître les points suivants :

- le sous-sol est constitué de graves alluvionnaires présentes sous une couche de remblais hétérogènes et une couche de sables argileux ;
- le niveau de la nappe, situé à plus de 15 mètres sous la surface du terrain naturel, rend possible la réalisation de niveaux enterrés sans travaux d'étanchéité particuliers ;
- les caractéristiques géotechniques des terrains autorisent un mode de fondation superficiel, ancré dans les graves alluvionnaires, pour des bâtiments de caractère non exceptionnel ;
- les matériaux graveleux, répertoriés D3 dans la classification RTR, peuvent être réutilisés en remblai et couche de forme.

La présente étude constitue une caractérisation préliminaire du site et ne dispense pas de la mise en oeuvre de travaux de reconnaissance ultérieurs plus précis, une fois le plan masse du projet arrêté.

**A n n e x e I**

**SITUATION DES SONDAGES**



SP1 ▼ *Essai de pénétration*  
 1 □ *Fouille à la pelle mécanique*

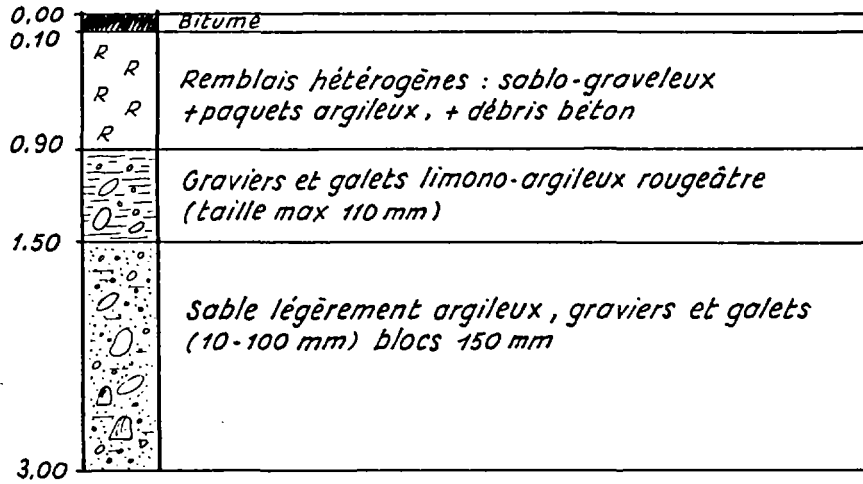
**PLAN DE SITUATION DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE (Ech. 1/1000)**

**A n n e x e   I I**

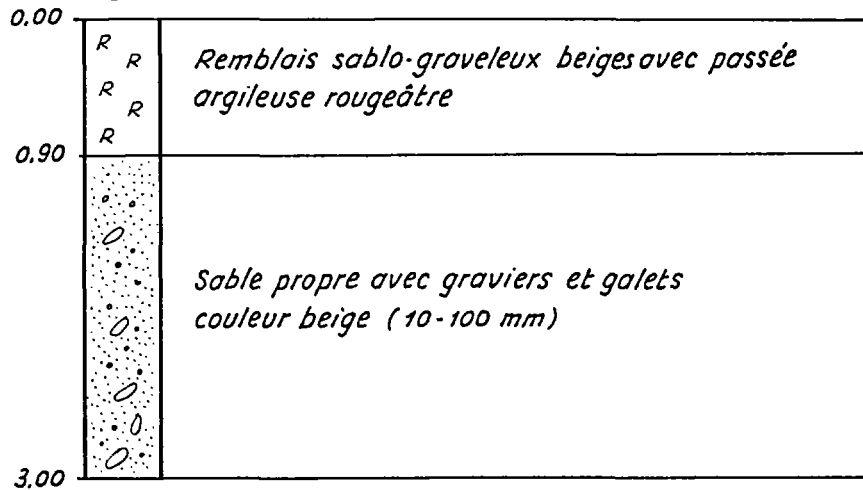
**COUPE GEOLOGIQUE DES FOUILLES A LA PELLE MECANIQUE**

**COUPES GEOLOGIQUES DES SONDAGES  
A LA PELLE MECANIQUE**

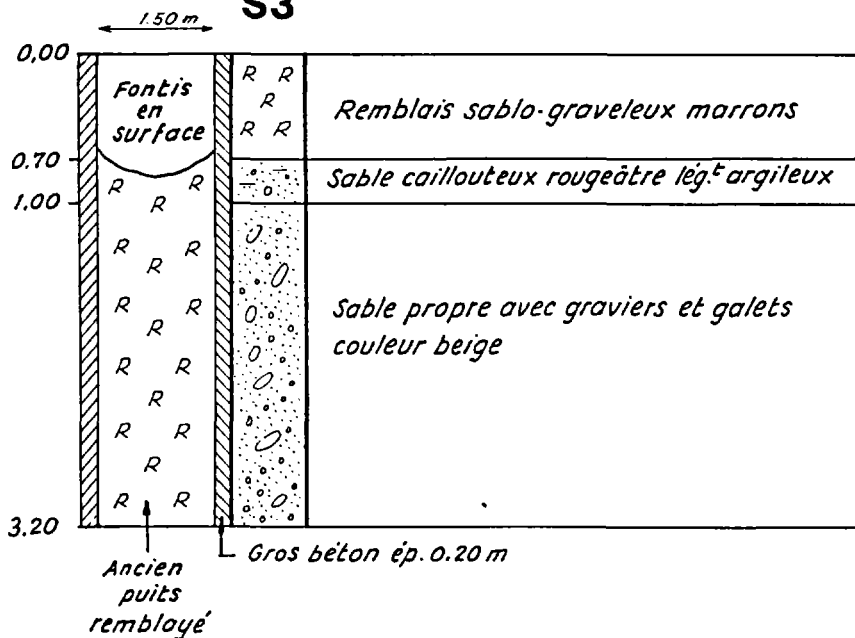
**S1**



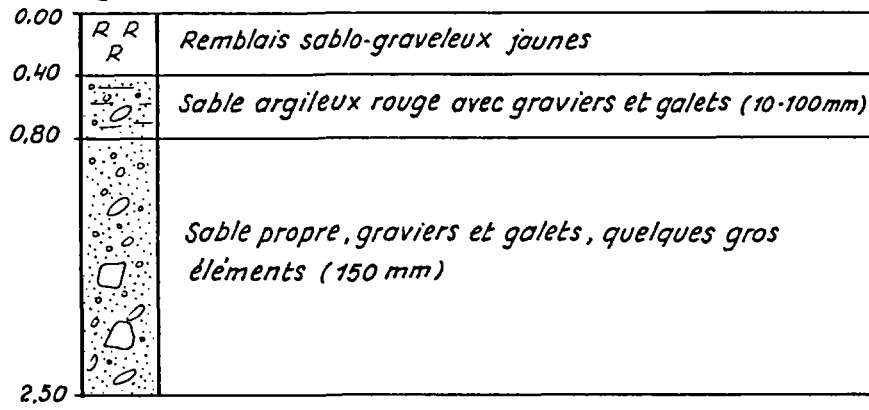
**S2**



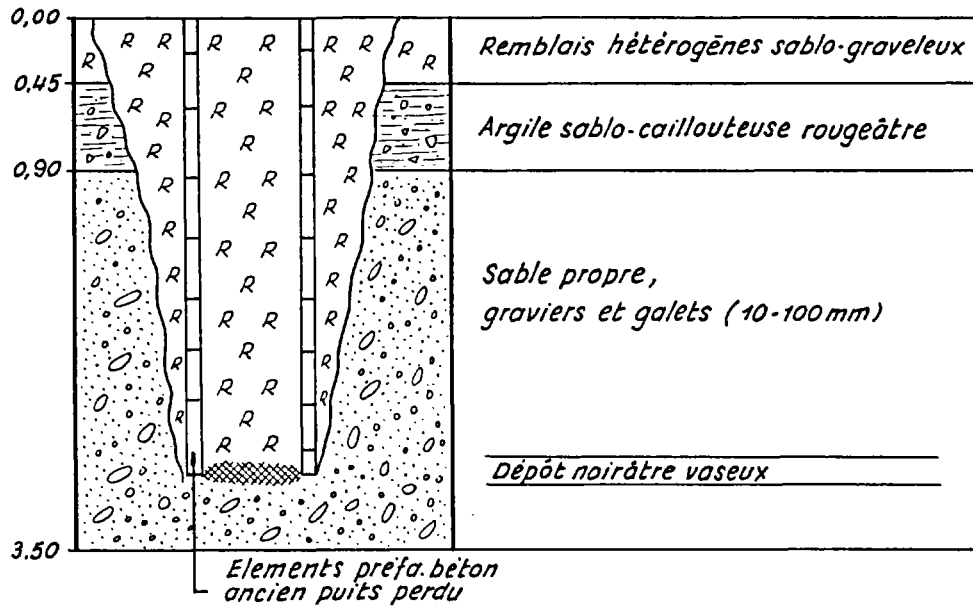
**S3**



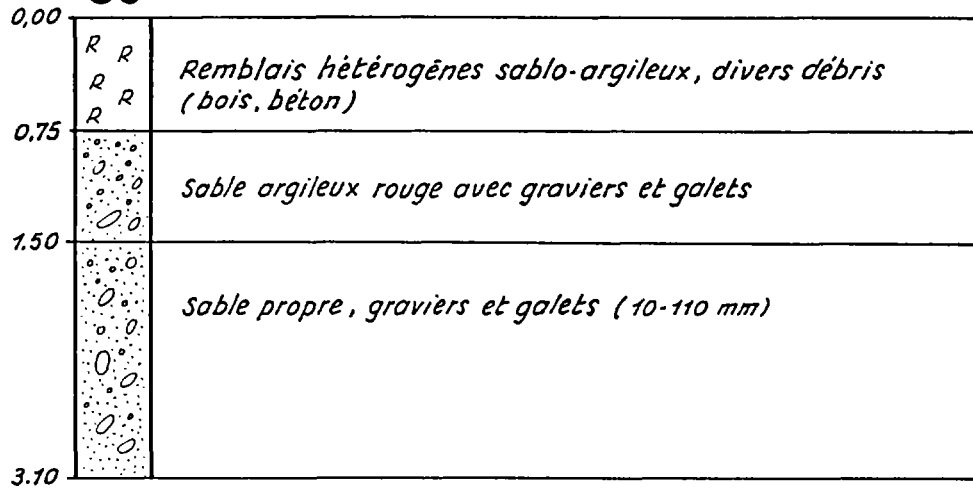
### S4

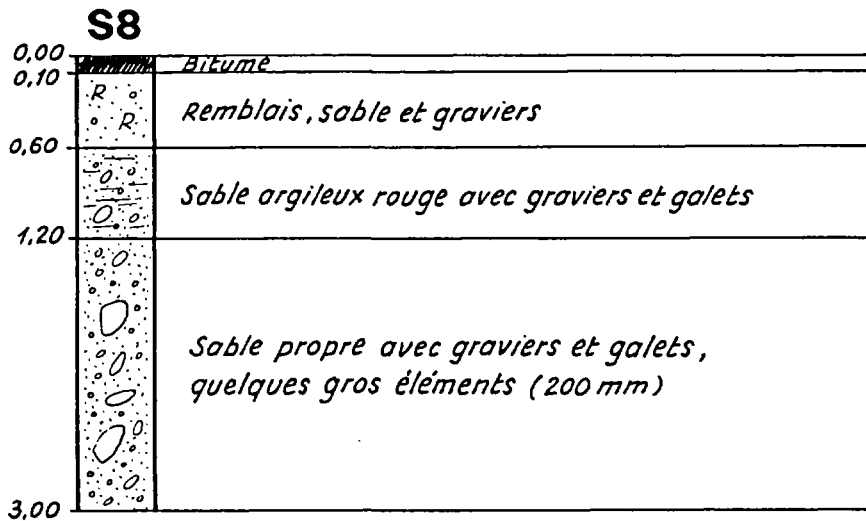
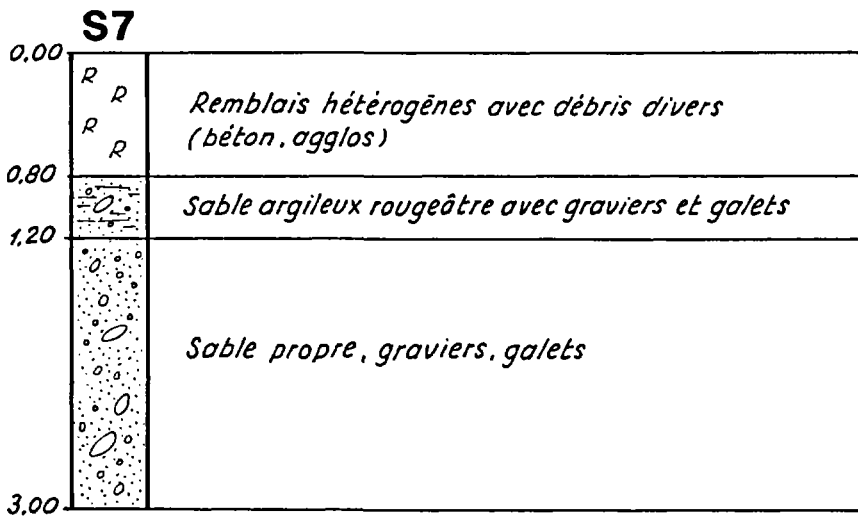


### S5



### S6





**A n n e x e    I I I**

**RESULTATS DES ESSAIS DE PENETRATION**



ÉCHELLE B Rf 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 20 25 30 35 40 60 80 100

SONDAGES - PENÉTRATIONS - CARDIAGES - FONDATIONS

ÉCHELLE A Rp - Rp' - Ru - Rp 12 - Rp 20 - Rp 26 (x 10 MPa)

**SOPECAP**

55 Chemin des Bruyères 69150 DOLMETS  
Tél. 04 78 40 10 10

SUPER PENÉTROMÈTRE  
STATIQUE DYNAMIQUE  
CAROTTEUR  
**ANDINA**



PÉNÉTRATION SPA  
1-2

69330  
MEYZIEU  
RUE D' AQUITAINE  
Affaire GA  
HOTEL  
DE VILLE

Maitre d'œuvre  
Maitre d'ouvrage  
Date 28 NOV. 90

**S.P.A. STANDARD**

Cône fixe transmissions tubes riges  
Ø 80 mm section 50 cm<sup>2</sup> angle 90°  
POINTS (Ø 39 mm section 12 cm<sup>2</sup> angle 90°  
MANCHON Ø 80 mm hauteur 35 mm arêtes Ø 39 mm  
FUT Ø 80 aminci entre les raccords

**MESURES STATIQUES**  
Dans tous les cas il est tenu compte du poids des transmissions  
Lectures séparées et continues mesures tous les 25 cm, à l'arrêt des diverses résistances

**MESURES DYNAMIQUES**  
R Résistance conventionnelle en bar d'après la formule des Hollandais Coef 1  
H Hauteur de chute du mouton 16 cm  
M Poids du mouton 750 kg  
A Section de la pointe 12 cm<sup>2</sup>  
P Poids de la sonde 7 500 kg/ml

**MESURES STATIQUES**  
Pointe 50 cm<sup>2</sup>  
Rp Résistance de la pointe en bar Ech. A  
Rl Frictionnement latéral sur le manchon, en tonnes par m<sup>2</sup> ou (N/cm<sup>2</sup>) à 2 % près Ech. B  
FR Friction retou en % = Rl / Rp Ech. B  
+ Changement de sonde Ech. A  
Pointe 12 cm<sup>2</sup>

Rp Rés. de la pointe en bar Ech. A  
Rl Fr. = Rp + Rl on admet Rp' = Rl  
d'ou Rp en bar =  $\frac{Rl - Rl'}{2 \times S}$   
S = Section de la pointe

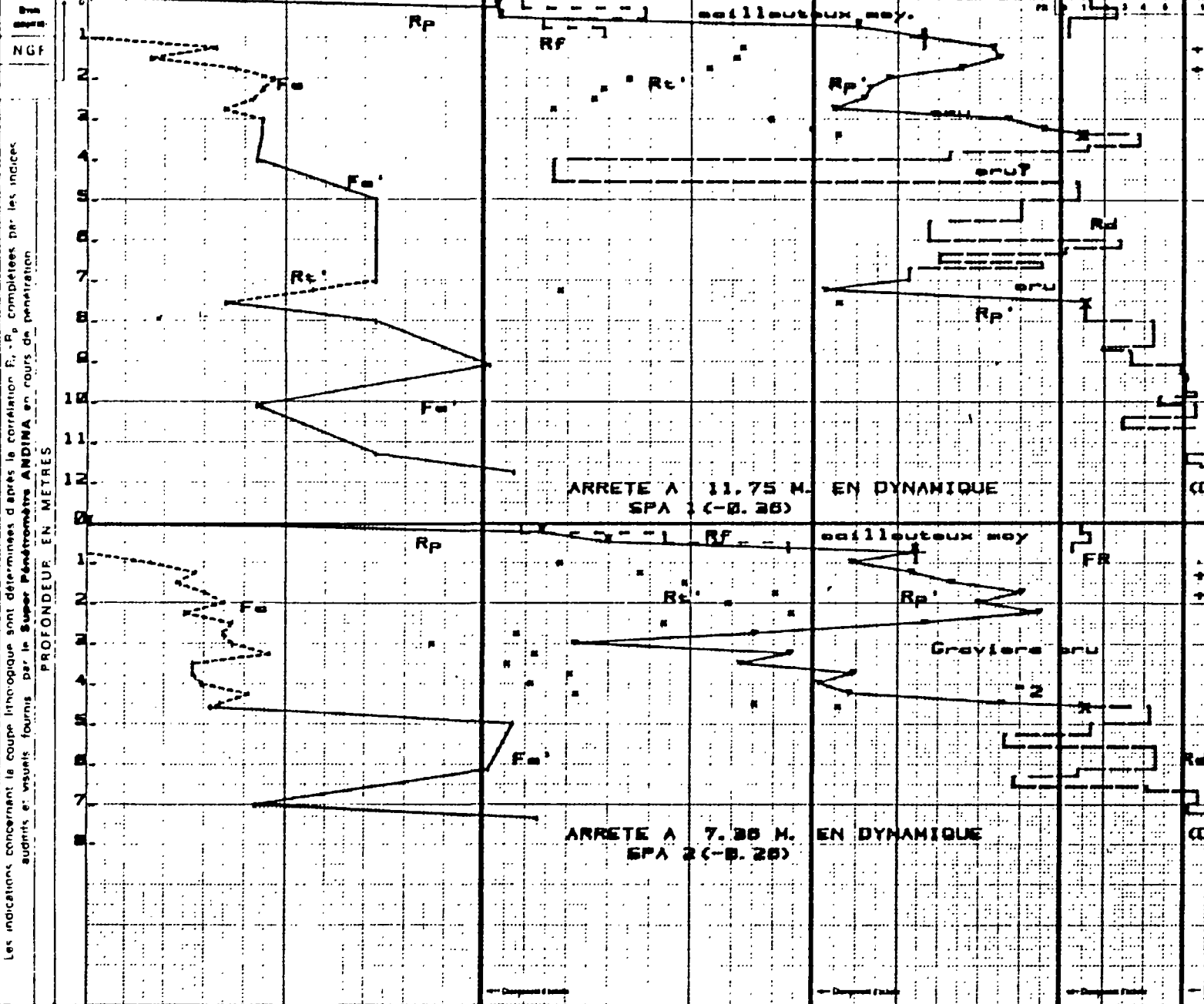
Fa Frictionnement latéral à l'arrachement à charge croissante (en kg)  
Surfaces de la sonde conique et Ø 1 000 kg/m<sup>2</sup> Ech. C  
R2 Résistance de la transmission de Ø 80 mm à Ø 80 mm de la sonde (en kg)  
X Biocage de la sonde Ech. A  
Rl x Résistance totale en kg Ech. C

**MESURES DYNAMIQUES**  
Rd Mesures croisées en bar de la sonde conique Ech. A  
Fa' Frictionnement latéral à l'arrachement en kg Ech. C  
← Reprise de la pénétration statique Rp'

**MESURES SPECIALES SUR DEMANDE**  
SONDES AUXILIAIRES TUBES TRIGES  
POINTS ET FUTS MÊME DIAMÈTRE

Ø 12 cm Ø 20 - Ø 20 cm Ø 30 - Ø 30 cm Ø 40 - Ø 40 cm Ø 50 - Ø 50 cm  
Ø 12 1170 kg/m<sup>2</sup> Ø 20 26 1670 kg/m<sup>2</sup> Ø 30 26 1700 kg/m<sup>2</sup> Ø 40 26 1700 kg/m<sup>2</sup> Ech. B  
Ø 100 cm Ø 112 - Ø 112 cm Ø 112

Mesure quasi statique de 0.5 à 3 cm/sec  
Mesure statique = Fréquence à volonté  
SCISSOMETRE - MESURES SPECIALES  
POSE DE PIEZOMETRE



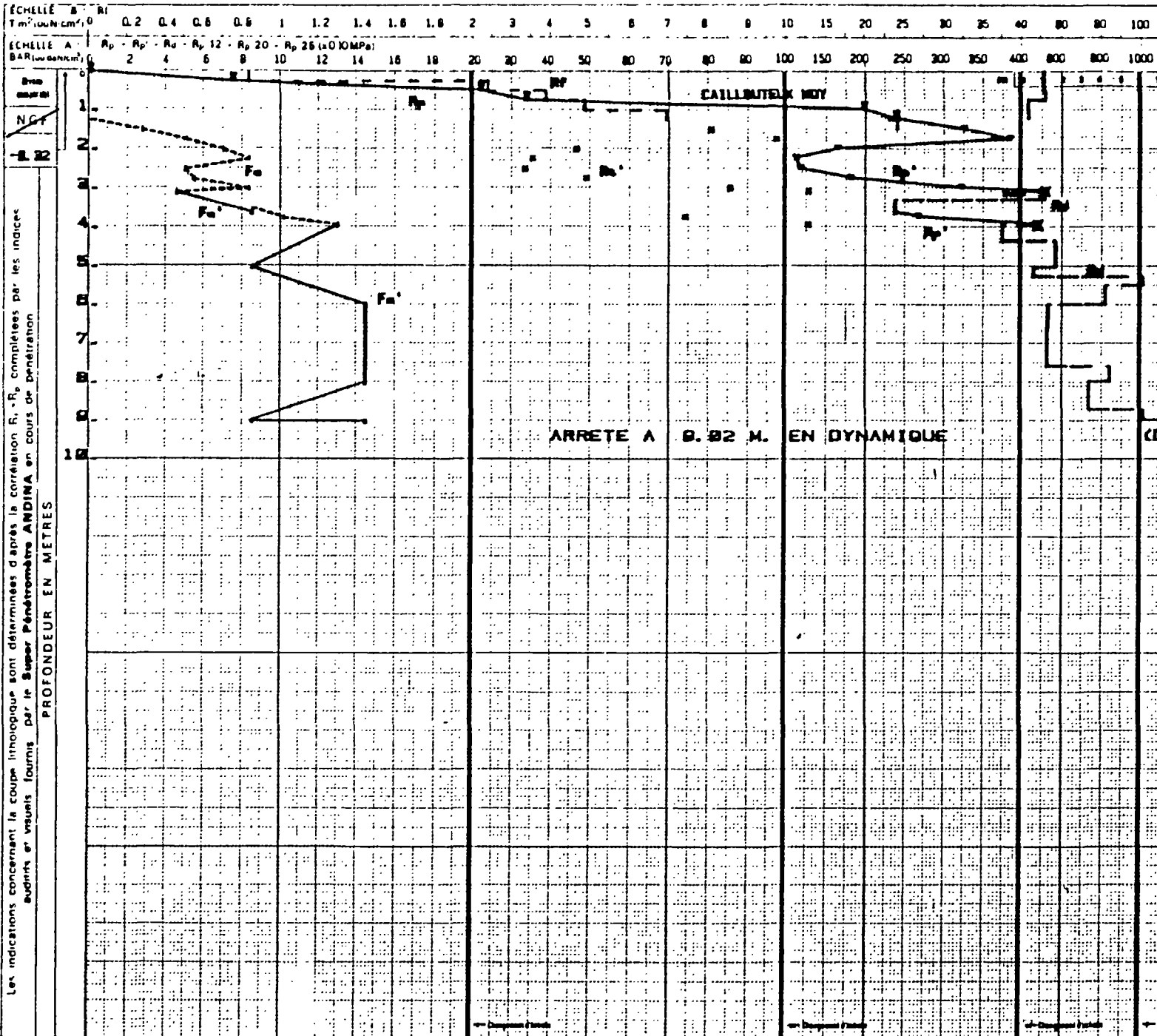
Les indications concernant la coupe lithologique sont déterminées d'après la corrélation Rp - Rp' complétées par les indices auditifs et visuels fournis par le Super Pénétrètre ANDINA en cours de pénétration PROFONDEUR EN METRES

ÉCHELLE C : Rp - Fp - Fa - Rn 12 - Rn 20 - Rn 26

Diagrammes calculés et tracés par ordinateur

6873

COUPE LITHOLOGIQUE  
VRAISEMBLABLE



SONDAGES - PENETRATIONS - CAROTTAGES - FONDATIONS

**SOPECAF**

55 chemin des Bruyères 69150 Desrires  
Tel 78 44 00 - Telex 7202 00

SUPER PENETROMETRE  
STATIQUE DYNAMIQUE  
CAROTTEUR  
**ANDINA**



**PÉNÉTRATION SPA 3**

**60330 MEYZIEU**  
**RUE D' AQUITAINE**

Affaire  
**HOTEL DE VILLE**

Maitre d'œuvre

Maitre d'ouvrage

Date **29 NOV. 98**



**S.P.A. STANDARD**

Cone fixe, transmissions tubes riges  
 POINTES  $\phi$  80 mm section 50 cm<sup>2</sup> angle 90°  
 $\phi$  39 mm section 12 cm<sup>2</sup> angle 90°  
 MANCHON  $\phi$  80 mm hauteur 25 mm épaisseur 2.5 mm  
 FUT  $\phi$  80 aminci entre les raccords

**MESURES STATIQUES**

Dans tous les cas il est tenu compte du poids des transmissions  
 Lectures séparées et continues, mesures tous les 25 cm, à l'arrêt des diverses résistances

**MESURES DYNAMIQUES**

R Résistance conventionnelle en bar  
 H Hauteur de chute du mouton 16 cm  
 M Poids du mouton 750 kg  
 A Section de la pointe 12 cm<sup>2</sup>  
 P Poids de la sonde 7500 kg/ml

**LEGENDE STATIQUE**

$R_p$   $\curvearrowright$  Résistance de la pointe en bar Ech. A  
 $R_l$   $\cdots$  Frottement latéral au manchon, en tonnes par m<sup>2</sup> ou (N/cm<sup>2</sup>) à 2 % près

FR Friction ratio en % =  $R_l / R_p$  Ech. B  
 + Changement de sonde Ech. A

$R_p$   $\curvearrowright$  Rés. de la pointe en bars Ech. A  
 $\frac{R_p + F_p}{S} = R_p + R_l$  on admet  $R_p = R_s$   
 d'ou  $R_p$  en bar =  $\frac{R_p + F_p}{2 \times S}$   
 S = Section de la pointe

$F_p$   $\cdots$  Frottement latéral à l'arrachement à chaque barre (en kg)  
 $R_s$  Barres de la sonde arrêtées en kg à 1000 kg Ech. C  
 $R_s$  Section des transmissions de sonde en kg Ech. C  
 X Blocage de la sonde Ech. A  
 $R_t$  x Résistance totale en kg Ech. C

**LEGENDE DYNAMIQUE**

$R_d$   $\cdots$  Mesure en bar de la sonde arrêtée Ech. A  
 $F_d$   $\cdots$  Frottement latéral à l'arrachement en kg Ech. C  
 $\curvearrowleft$  Reprise de la pénétration statique  $R_p$

**MESURE SPECIALE SUR DEMANDE**  
 SONDES AUXILIAIRES TUBES TIGES  
 POINTES ET FUTS MEME DIAMETRE

$\phi$  12 cm  $\phi$  30 -  $\phi$  30 cm  $\phi$  30 -  $\phi$  25 cm  $\phi$  30 bar A  
 $\phi$  12 cm  $\phi$  30 -  $\phi$  25 cm  $\phi$  30 -  $\phi$  25 cm  $\phi$  30 bar C  
 $\phi$  100 cm  $\phi$  110 -  $\phi$  section 502 cm<sup>2</sup> bar C

Mesure quasi statique de 0,5 à 3 cm/sec  
 Mesure statique = Fréquence à volonté

SCISSOMETRE - MESURES SPECIALES  
 POSE DE PIEZOMETRE

Les indications concernant la coupe lithologique sont déterminées d'après la corrélation R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub> complétées par les indices suivants et visuels fournis par le Super Pénétrètre ANDINA en cours de pénétration

PROFONDEUR EN METRES

Echelle C : R<sub>1</sub> - F<sub>1</sub> - F<sub>2</sub> - R<sub>h</sub> 12 - R<sub>h</sub> 20 - R<sub>h</sub> 25

Diagrammes calculés et tracés par ordinateur

8873

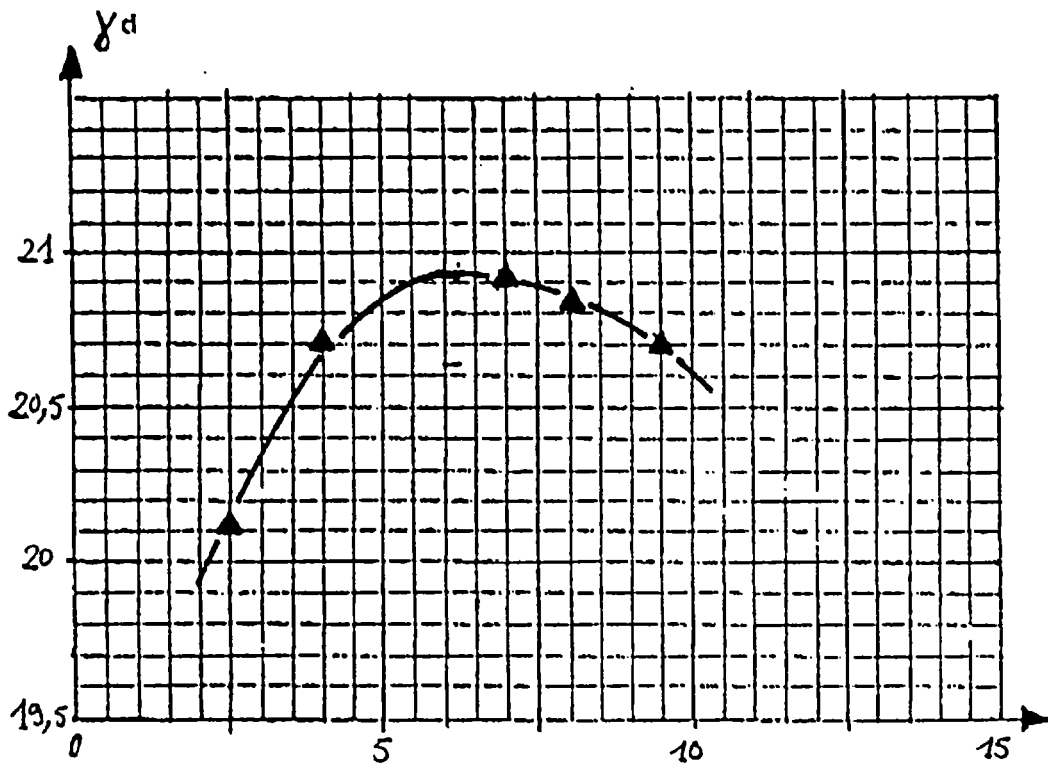
COUPE LITHOLOGIQUE  
VRAISEMBLABLE



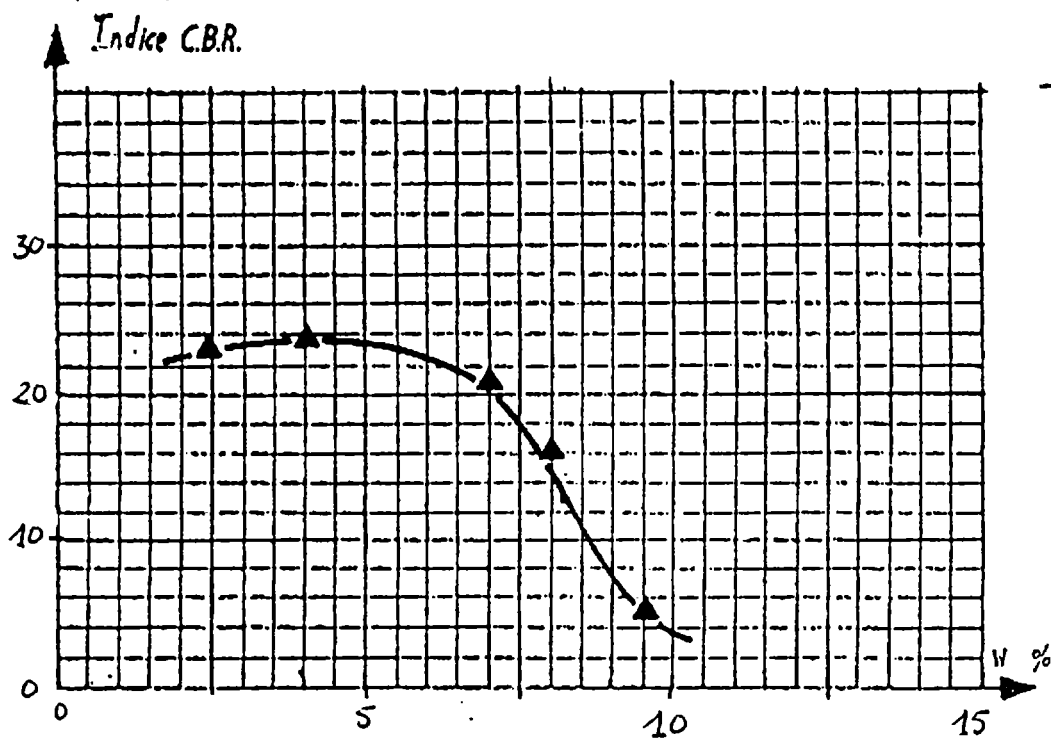
**A n n e x e   I V**

**RESULTATS DE L'ESSAI PROCTOR**

# ESSAI PROCTOR ET DETERMINATION DE L'INDICE C.B.R.



ETUDE .....
BR6H MEYZIEU
Sondage : .....
Echantillon : .....
Date du prélèvement
.... 30/11/90 .....
$W_{OPN} = 6,5\%$
$\gamma_{d,OPN} = 20,9 \text{ kN/m}^3$



Classe RTR D3
$W_{nat.} = 5\%$