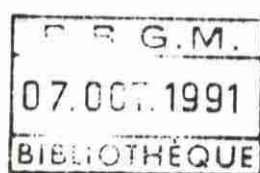




SAEME - SOURCES CACHAT

**ETUDE DE FAISABILITE DE LA ZAC DU GEORGILLET
ASPECTS GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES**

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES



R 33 209 RHA 4S 91



SAEME - SOURCES CCHAT

ETUDE DE FAISABILITE DE LA ZAC DU GEORGILLET
ASPECTS GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

- INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES -

R.33209.RHA.45/91

JUILLET 1991

par Ph. DUBOEUF

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

SAEME - SOURCES CCHAT
ETUDE DE FAISABILITE DE LA ZAC DU GEORGILLET
ASPECTS GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES
- INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES -

R.33209.RHA.45/91

RESUME

Devant le projet de création d'une Z.A.C. sur le périmètre de protection de la source Cachat, la Société des Eaux Minérales d'Evian, après avoir fait réaliser par le BRGM une étude bibliographique, souhaite qu'à l'aide d'investigations complémentaires de terrain soit précisée la terminaison du système hydrominéral du gisement.

Le but de l'étude est d'affiner les connaissances sur le sous-sol et d'évaluer la faisabilité du projet de Z.A.C.

Lors de l'étude bibliographique précédente, deux types de risques ont été identifiés :

- le premier est lié au percement de la couche protectrice susceptible de réduire le débit des sources et de modifier la composition physico-chimique des eaux ;
- le second se rapporte aux déversements d'effluents dans le sous-sol.

Or, l'étude de terrain menée en juin et juillet 1991 a montré que :

- la couche protectrice argileuse a une épaisseur faible et variable (6 à 19 m) sur la zone d'étude ;
- trois chenaux graveleux puissants, peu profonds, en relation hydraulique avec la source Cachat et les forages des Aroles, traversent la zone de la ZAC ;
- les perméabilités des terrains en surface et en profondeur sont comprises entre 10^{-4} m/s et 10^{-8} m/s. Ce sont des valeurs moyennes ;
- des discontinuités géologiques et des variations latérales de faciès sur une étendue de l'ordre du mètre sont fréquentes.

C'est pourquoi le BRGM déconseille :

- la création de l'immeuble localisé sur le chenal ouest peu profond ;
- la création de la ZAC du Georgillet en raison de la configuration de la terminaison du gisement hydrominéral, eu égard aux risques.

* *
*

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
1. <u>INTRODUCTION</u>	3
2. <u>RAPPEL ET SYNTHÈSE DES INFORMATIONS GÉOLOGIQUES DÉJÀ CONNUES...</u>	3
3. <u>LES SONDAGES À LA TARIÈRE</u>	4
4. <u>LES ESSAIS DE PERMEABILITÉ</u>	4
4.1. Technique mise en œuvre.....	4
4.2. Résultats obtenus.....	5
5. <u>ÉTUDE GÉOPHYSIQUE</u>	6
5.1. Principe appliqué.....	6
5.2. Technique utilisée.....	6
5.3. Présentation des résultats.....	6
6. <u>LES SONDAGES MÉCANIQUES</u>	7
7. <u>SYNTHÈSE ET CONCLUSION</u>	10

- LISTE DES FIGURES -

- Figure 1 : Carte de localisation des points d'eau, du périmètre de protection et du projet de ZAC (idem rapport R.32031.RHA.4S/91).
- Figure 2 : Carte d'implantation des sondages à la tarière, des essais de perméabilité et des piézomètres.
- Figure 3 : Répartition des faciès en surface (profondeur 1 à 2 m).
- Figure 4 : Essai de perméabilité S1.
- Figure 5 : Essai de perméabilité S2.
- Figure 6 : Essai de perméabilité S3.
- Figure 7 : Essai de perméabilité S4.
- Figure 8 : Essai de perméabilité S5.
- Figure 9 : Essai de perméabilité S6.
- Figure 10 : Carte d'isorésistivité à 15 m de profondeur.
- Figure 11 : Piézomètre P1 : coupe géologique, essais Lefranc.
- Figure 12 : Piézomètre P2 : coupe géologique, essais Lefranc.
- Figure 13 : Piézomètre P3 : coupe géologique, essais Lefranc.
- Figure 14 : Piézomètre P4 : coupe géologique, essais Lefranc.
- Figure 15 : Piézomètre P5 : coupe géologique, essais Lefranc.
- Figure 16 : Carte de localisation des chenaux graveleux.

- LISTE DES ANNEXES -

- Annexe 1 : Essai Lefranc P1.
 - Annexe 2 : Essai Lefranc P2.
 - Annexe 3 : Essai Lefranc P3.
 - Annexe 4 : Essai Lefranc P4.
 - Annexe 5 : Essai Lefranc P5.
-

SAEME - SOURCES CACHAT
ETUDE DE FAISABILITE DE LA ZAC DU GEORGILLET
ASPECTS GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES
- INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES -

1. INTRODUCTION

Le projet de création d'une Z.A.C. dans le périmètre de protection de la Source Cachat préoccupe les responsables de la Société Anonyme des Eaux Minérales d'Evian (figure 1). C'est pourquoi la SAEME a demandé au BRGM dans un premier temps de rassembler les données relatives au sous-sol du site (rapport BRGM R.32031.RHA.4S/91), dans un second temps d'étudier avec précision la géologie de la zone. L'objectif de l'étude engagée est d'apporter des éléments techniques complémentaires afin d'éviter tout risque de perte de débit et de pollution de la nappe qui alimente les sources Cachat et les forages des Aroles.

Les moyens mis en oeuvre pour réaliser cette étude sont :

- 40 sondages à la tarière,
- 6 essais de perméabilité en surface,
- des mesures des résistivités du sous-sol à 15 m de profondeur,
- la réalisation de cinq piézomètres et essais Lefranc (perméabilité en profondeur).

Les travaux ont été exécutés de juin à juillet 1991.

Les observations effectuées, les techniques mises en oeuvre et les résultats obtenus sont présentés ci-après.

2. RAPPEL ET SYNTHESE DES INFORMATIONS GEOLOGIQUES DEJA CONNUES

Les principales informations relatives à la géologie et à l'hydrogéologie du site sont les suivantes :

- la densité des informations est faible : il n'existe en effet qu'un seul sondage sur le site ;
- la géophysique MENART ne fournit que des informations à caractère général ;
- l'épaisseur des formations superficielles argileuses est inférieure à 20 mètres, ses variations sont brutales et imprévisibles ;
- deux corps sédimentaires graveleux de direction Sud-Ouest/Nord-Est traversent le site de la ZAC. Ils sont en relation hydraulique et alimentent probablement les sources Cachat.

3. LES SONDAGES A LA TARIERE

Cinquante sondages à la tarière, d'une profondeur comprise entre 1 et 2 m, ont été réalisés ; l'objectif de ce travail était de positionner les essais de perméabilité de surface en fonction de la répartition des faciès rencontrés.

La carte de la figure 2 donne l'implantation des sondages exécutés. La figure 3 schématise la répartition des faciès. Elle montre qu'à l'Ouest et à l'Est de la zone d'étude, les terrains superficiels (en dessous de la terre végétale) sont représentés par des sables jaunes, voire des graviers, tandis qu'au centre la dominante est argileuse.

4. LES ESSAIS DE PERMEABILITE

4.1. Technique mise en oeuvre

La méthode utilisée est celle du double anneau de MUNTZ mise en oeuvre au moyen du perméamètre PANDA, développé par le Département EAU du BRGM. L'infiltromètre est constitué par deux anneaux concentriques enfoncés dans le sol et remplis d'eau sur une épaisseur de 60 à 100 mm.

Le principe de la méthode repose sur la mesure de l'infiltration d'une lame d'eau dans l'anneau interne, le rôle de l'anneau externe étant de maintenir vertical le flux issu de l'anneau interne. Après une phase transitoire de saturation, le flux d'infiltration tend vers une constante qui est égale à la perméabilité de saturation.

L'appareil permet la mesure des perméabilités comprises entre 10^{-4} m/s et 10^{-10} m/s.

4.2. Résultats obtenus

* Six essais ont été réalisés à différentes profondeurs ; ils sont repérés sur la figure 2.

* Les mesures recueillies sur les différents emplacements testés sont reportées sur les graphiques figures 4 à 9. Les points obtenus permettent dans chaque cas l'ajustement d'une chute dont la perte détermine le coefficient de perméabilité K.

Les valeurs obtenues sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Essai n°	Formation testée	Profondeur	Perméabilité K en m/s
1	Argile à blocaux silteux jaune	1,2 m	2×10^{-6}
2	Argile à blocaux sableux	1,8 m	3×10^{-7}
3	Argile terreux marron	0,6 m	$1,35 \times 10^{-7}$
4	Argile à blocaux sableux	2,2 m	$2,6 \times 10^{-6}$
5	Sables argileux	1,7 m	4×10^{-5}
6	Argile à blocaux	2,4 m	$2,4 \times 10^{-8}$

Ces résultats montrent que :

- la perméabilité mesurée est toujours supérieure au seuil fixé de 10^{-9} m/s, même pour des argiles à blocaux saines ;

- les valeurs sont hétérogènes et que toute présence de particules sableuses dans la couverture argileuse contribue à l'augmentation de la perméabilité.

5. ETUDE GEOPHYSIQUE

5.1. Principe appliqué

Cette investigation fait appel aux méthodes de prospection électrique par courants continus. Elle a pour objet de préciser la profondeur des sables aquifères, d'évaluer la qualité de la couverture, donc des argiles à blocs, de définir la direction des zones chenalées.

5.2. Technique utilisée

. C'est celle du profil électrique à répétition qui permet l'obtention d'une carte d'isorésistivité représentative des résistivités des couches de terrain à une certaine profondeur.

. Le dispositif utilisé est un quadripole symétrique AMNB Schlumberger. En déplaçant le dispositif progressivement d'un point en un autre, on obtient une mesure, en chaque point, de la résistivité du sous-sol à la profondeur.

Les mesures ont été réalisées à 15 m de profondeur au moyen d'un appareil SYSCAL (BRGM Instruments) à micro-processeur permettant un calcul automatique et l'affichage des paramètres de prospection. L'appareil a été étalonné sur les piézomètres P4 et P2.

5.3. Présentation des résultats

. La carte d'isorésistivité obtenue à partir des mesures est représentée sur la planche au 1/1200 (figure 10).

. L'étalonnage du dispositif sur les sondages mécaniques P4 et P2 a permis d'établir les relations résistivité/nature des terrains.

Sur la zone, les valeurs comprises entre 10 et 160 Ω .m correspondent à des terrains argileux, tandis que les valeurs supérieures à 160 Ω .m sont révélatrices de l'existence de zones sableuses.

. L'interprétation de la carte d'isorésistivité permet de déterminer la position et la direction de quatre chenaux graveleux :

- le premier à l'Est, de direction Sud-Ouest/Nord-Est, est large et puissant : il contribue à l'alimentation de la source Cachat ;
- le second au centre, au bord du ruisseau de Bennevy, est plus étroit et moins développé : c'est l'axe d'alimentation des Aroles ;
- les troisième et quatrième à l'Ouest sont localisés à proximité du chemin dit de Chez Roch et en bordure de la zone d'étude. Ils se développent probablement à une profondeur supérieure à 15 m.

En conclusion, les mesures montrent :

- l'extrême discontinuité des terrains géologiques ;
- l'existence à l'Est du ruisseau de Bennevy de deux chenaux puissants, larges et peu profonds (entre 6 et 15 m), contribuant à l'alimentation de la source Cachat et des Aroles ;
- l'existence à l'Ouest du même ruisseau de chenaux à des profondeurs plus importantes (15 à 19 m), surmontés d'une couche argileuse.

6. LES SONDAGES MECANIQUES

Cinq sondages mécaniques de 20 m de profondeur environ ont été réalisés sur le site dans le but de vérifier les investigations géophysiques, mais aussi de connaître la perméabilité des terrains en profondeur à l'aide d'essais Lefranc. Ces 5 piézomètres sont reportés figure 2.

Les résultats obtenus sur ces sondages sont les suivants :

° Forage P1 :

- . Cet ouvrage, profond de 18 mètres, a rencontré les formations superficielles argileuses sur une épaisseur de 9,5 m, puis un banc de sable de 50 cm, puis un niveau d'argile à blocs jusqu'à 15 m. Au-delà de 15 m, l'ouvrage a pénétré une série sableuse aquifère jusqu'à 20 m (cf. figure 11).
- . Les essais Lefranc pratiqués à 9 m et 18 m ont respectivement donné les valeurs de perméabilité suivantes :
 - L1 (7 m) $K \approx 2.10^{-6}$ m/s
 - L2 (18 m) $K \approx 10^{-6}$ m/s

° Forage P2 :

- . Le forage P2 a reconnu la nature des terrains jusqu'à 18 m (cf. figure 12). Il est remarquable de noter que l'épaisseur des argiles de couverture est réduite à 7 m dans cette zone. Au-delà, les terrains sont constitués d'une alternance de bancs sableux et d'argiles sableuses.
- . Les essais Lefranc réalisés à 9 m et 18 m donnent les valeurs de perméabilité suivantes :
 - L1 (9 m) $K \approx 7,5.10^{-7}$ m/s
 - L2 (18 m) $K \approx 8.10^{-7}$ m/s

° Forage P3 :

- . Le forage P3, localisé à proximité du forage P4 (SAEME), n'a rencontré sur 18 m de profondeur que des argiles à blocs, légèrement sableuses, entre 11 et 15 m (cf. figure 13).
- . Les essais Lefranc ont été réalisés à 10 m et 15 m. Les résultats sont les suivants :
 - L1 (10 m) $K \approx 1,5.10^{-6}$ m/s
 - L2 (18 m) $K \approx 1,5.10^{-6}$ m/s

° Forage P4 :

- . Le sondage P4 a rencontré la couverture argileuse sur 6,5 m seulement. Au-delà, les niveaux sableux prédominent et ce jusqu'à 20 m (cf. figure 14). Les niveaux sableux sont aquifères, le niveau piézométrique de la nappe n'est qu'à 0,81 m du sol.
- . Les résultats des essais Lefranc, en profondeur à 9 et 18 m, sont :
L1 (9 m) $K = 1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s

° Forage P5 :

- . Cet ouvrage, profond de 20 m (cf. figure 15), a rencontré les formations superficielles argileuses sur une épaisseur de 19 m, avant d'atteindre une zone sableuse aquifère.
- . Les valeurs des perméabilités à 10 m et 20 m, mesurées à l'aide d'essais Lefranc, sont les suivantes :
L1 (10 m) $K = 3 \times 10^{-8}$ m/s
L2 (20 m) $K = 6,5 \times 10^{-6}$ m/s

Les résultats obtenus sur ces ouvrages montrent et confirment :

- l'existence de niveaux graveleux perméables, parfois très peu profonds (6 à 19 m), qui sont sans doute le siège d'une circulation d'eau souterraine importante, en relation hydraulique avec les sources Cachat et les Aroles ;
- les variations latérales de faciès tant en surface qu'en profondeur ;
- les valeurs des perméabilités en profondeur, concordantes avec celles mesurées en surface et comprises entre 10^{-4} m/s et 10^{-8} m/s.

7. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Les principales informations relatives à la géologie et à l'hydrogéologie du site de la Z.A.C. sont les suivantes :

° L'épaisseur des formations superficielles argileuses est toujours inférieure à 20 m, ses variations sont très brutales et importantes. D'une façon plus précise :

- à l'Ouest de l'avenue de Fiery et à l'Est du chemin dit de Chez Roch, l'épaisseur de la couverture est réduite à 6 m et 10 m ;
- dans la zone centrale, l'épaisseur de cette même couverture atteint 19 m au maximum ; elle est souvent sableuse.

° La perméabilité des argiles de couverture varie de 10^{-6} m/s pour les pôles sableux, à 10^{-9} m/s pour des argiles à blocs compactes. Ces valeurs sont hétérogènes et fonction des discontinuités rencontrées.

° Trois corps sédimentaires graveleux, de direction Sud-Ouest/Nord-Est, traversent le site de la ZAC. Ils sont perméables (10^{-4} à 10^{-5} m/s) et probablement le siège d'une circulation d'eau souterraine importante en direction des sources Cachat et des Aroles. Leurs localisations sont les suivantes (cf. figure 16) :

- chenal Ouest d'alimentation de Cachat, localisé au lieu-dit Le Géorgillet, peu profond (6 à 10 m) ;
- chenal central d'alimentation des Aroles, localisé le long du ruisseau de Bennevy, peu profond (15 m) ;
- chenal Est, à proximité du chemin dit de Chez Roch, localisé entre 15 et 19 m de profondeur.

° L'étude de terrain montre que, compte tenu du fonctionnement des nappes qui alimentent les sources Cachat, les risques de perturbation, en cas de développement d'activité au niveau de la Z.A.C., sont importants et liés principalement à de grandes variations de l'épaisseur de la couverture argileuse et à des perméabilités moyennes des terrains.

° En conclusion, compte tenu des informations recueillies, le BRGM déconseille :

- la création de l'immeuble localisé sur le chenal Ouest d'alimentation de Cachat où la couverture est peu épaisse (6 à 10 m) ;
- la création de la Z.A.C., en raison de la discontinuité de la couverture argileuse, de son hétérogénéité aussi, et de l'existence de corps graveleux puissants très transmissifs à faible profondeur.

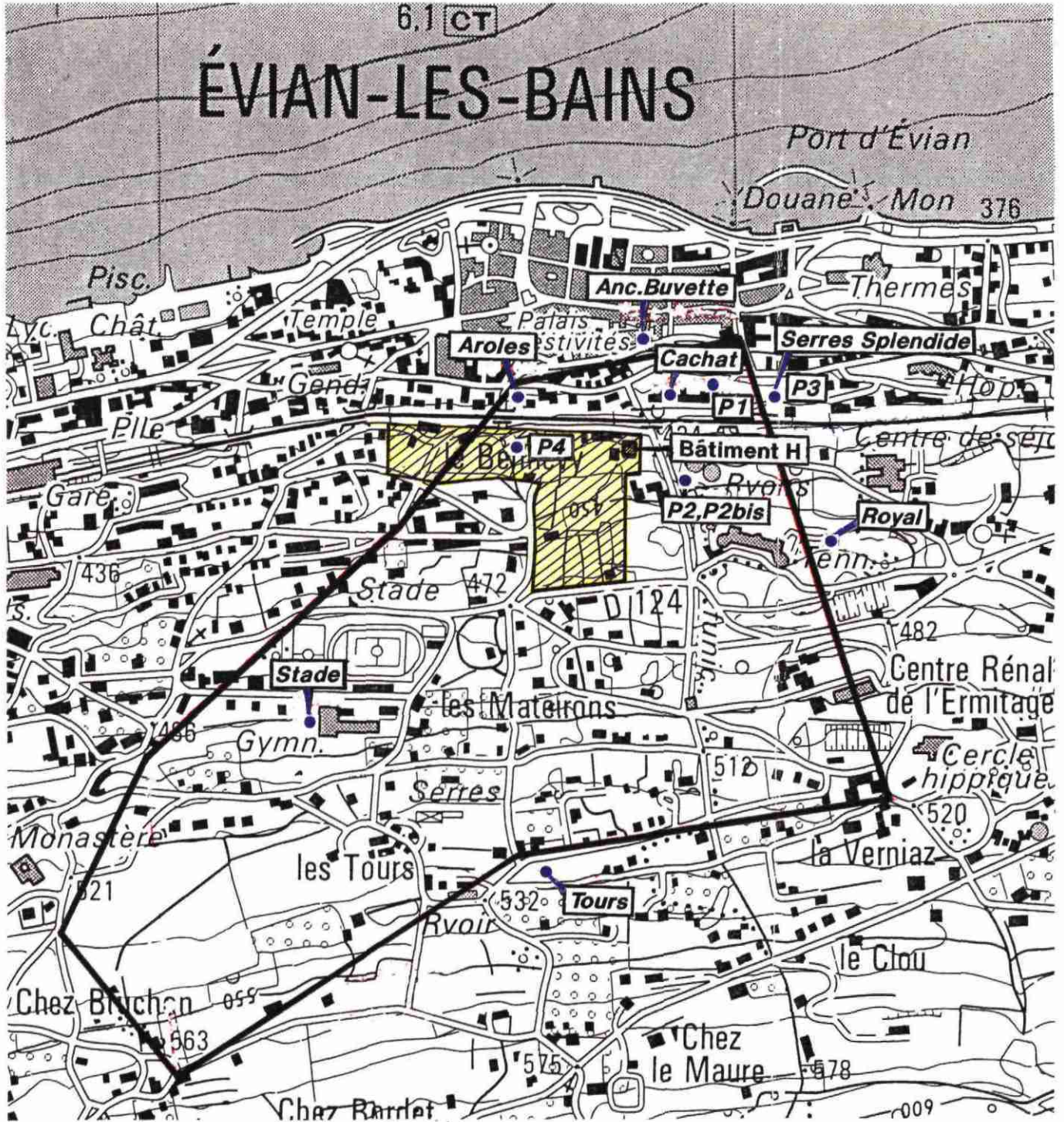
* *

*

FIGURES

**carte de localisation des points d'eau , du périmètre de protection ,
et du projet de ZAC**

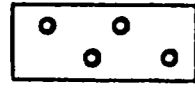
échelle 1 / 10 000



- Limite du périmètre de protection de la source Cachat
- ▨ ZAC envisagée
- AROLES } Points exploités
- CACHAT }
- Forages divers

S.A.E.M.E.
 COMMUNE D'EVIAN
 ETUDE DE LA ZAC DE GEORGILLET

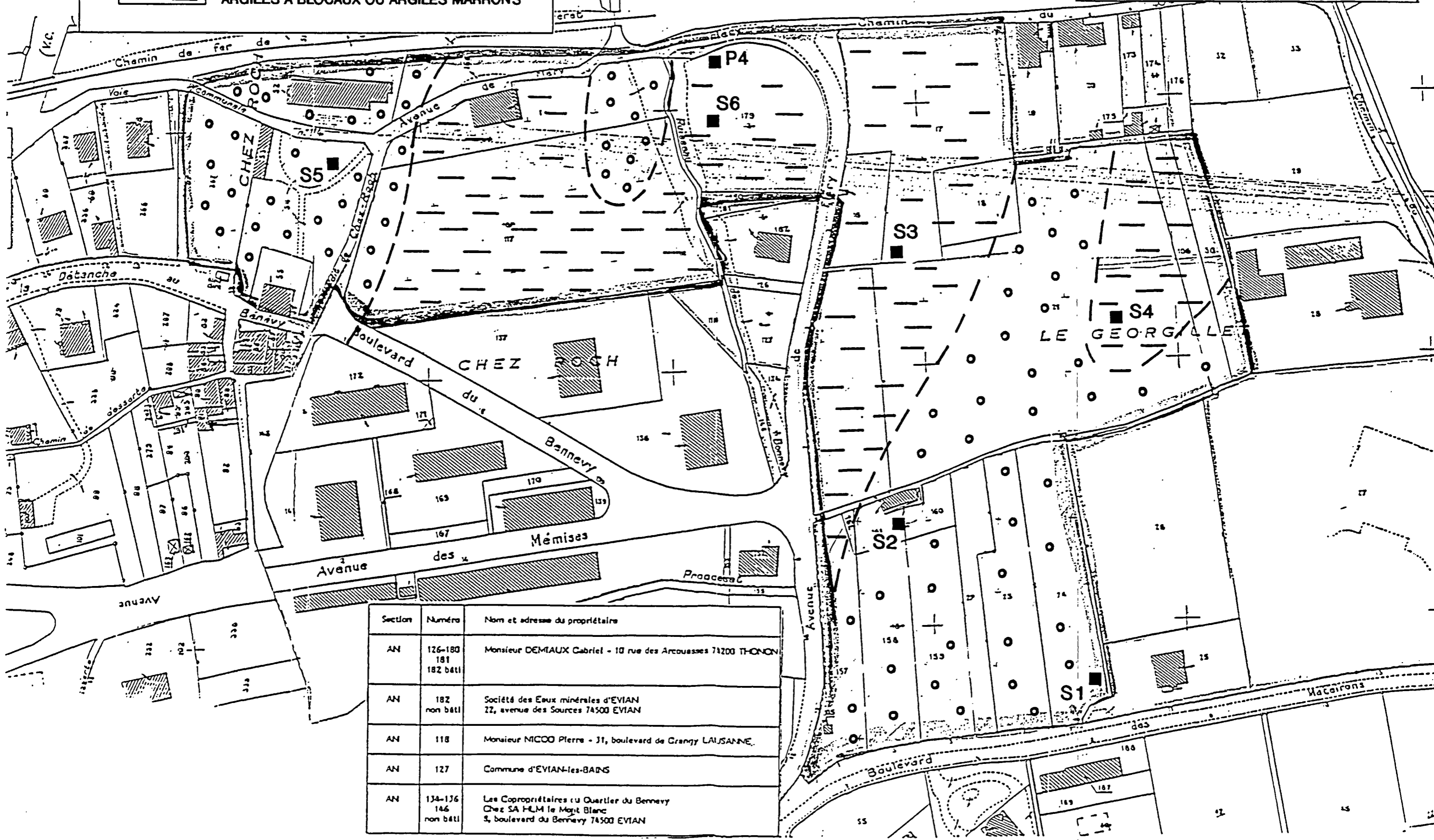
REPARTITION DES FACIES EN SURFACE (Prof. 1m→2m)



SABLES JAUNES

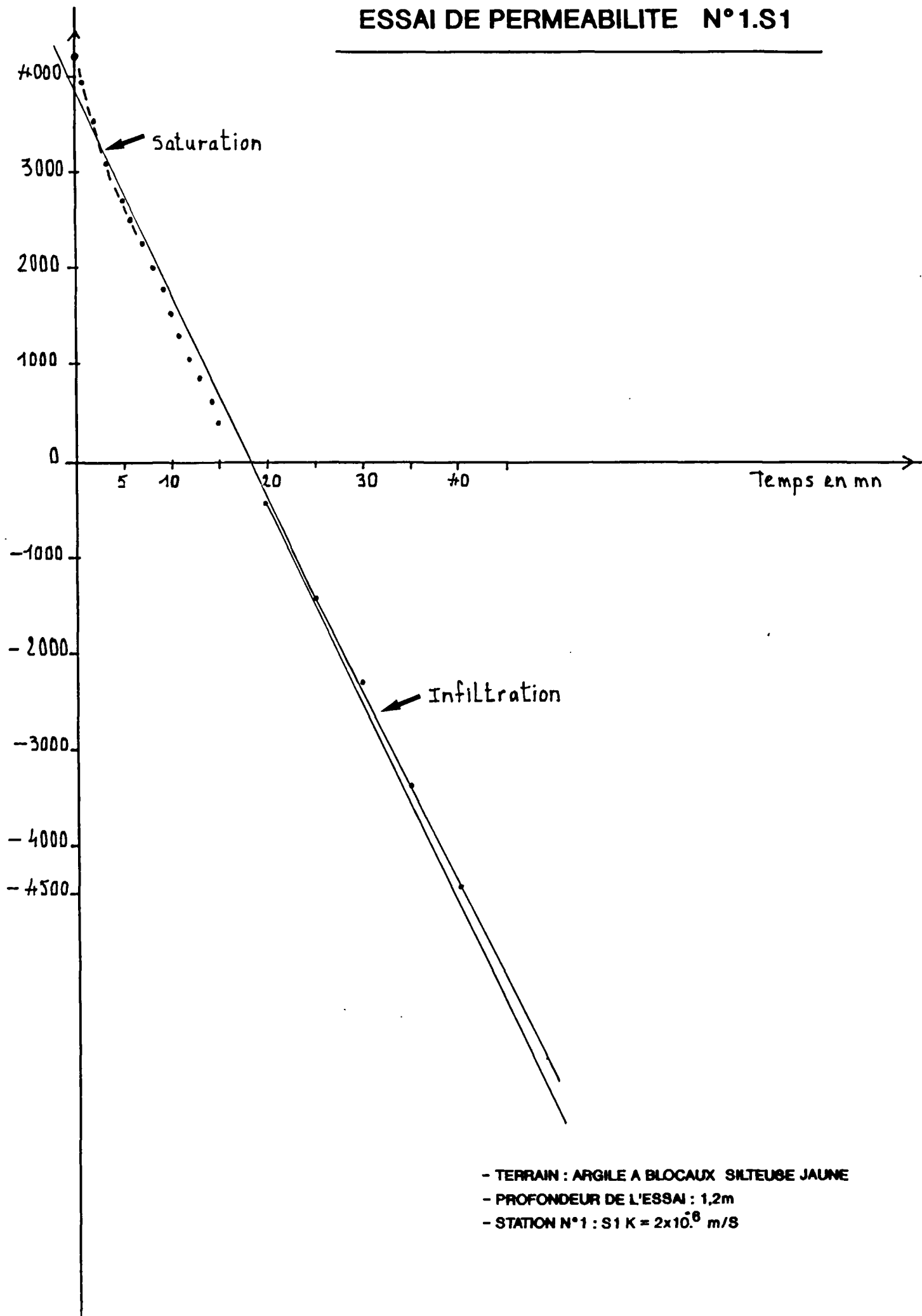


ARGILES A BLOCAUX OU ARGILES MARRONS

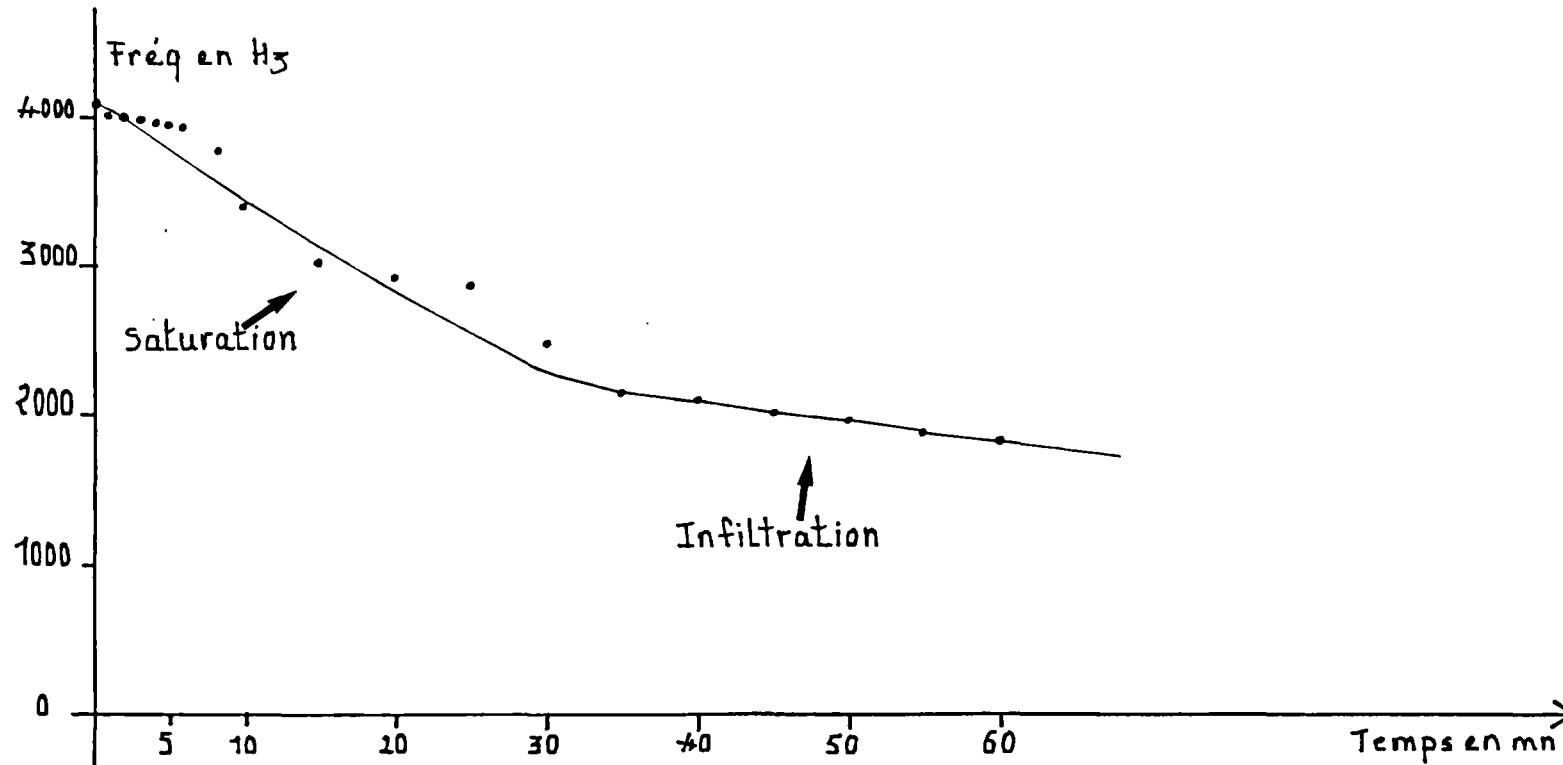


Section	Número	Nom et adresse du propriétaire
AN	126-180 181 182 bâti	Monsieur DEMIAUX Gabriel - 10 rue des Arcousses 71200 THONON
AN	182 non bâti	Société des Eaux minérales d'EVIAN 22, avenue des Sources 71500 EVIAN
AN	118	Monsieur NICOO Pierre - 31, boulevard de Grangy LAUSANNE.
AN	127	Commune d'EVIAN-les-BAINS
AN	134-136 146 non bâti	Les Copropriétaires du Quartier du Bernévy Chez SA HLM le Mont Blanc 5, boulevard du Bernévy 71500 EVIAN

ESSAI DE PERMEABILITE N°1.S1

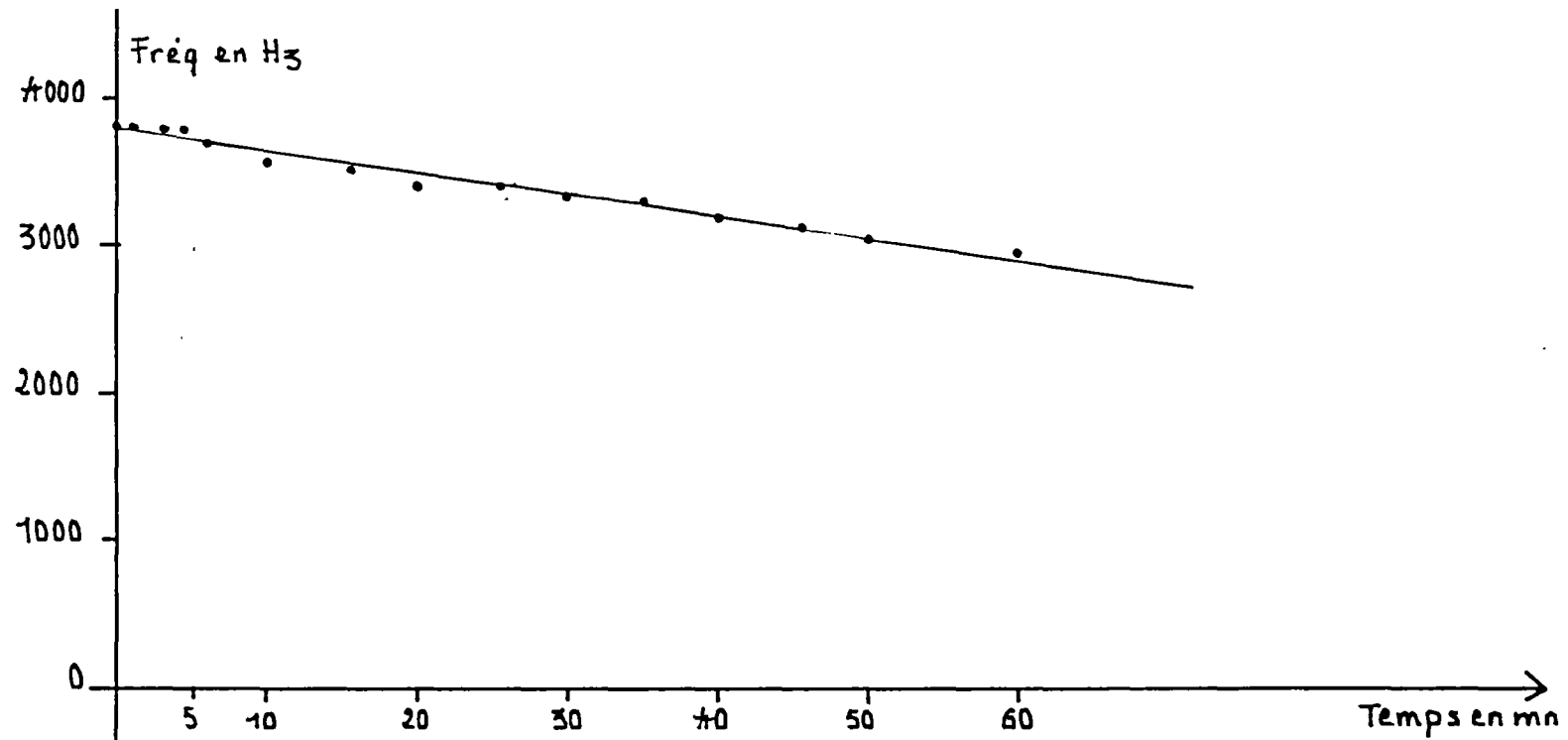


ESSAI DE PERMEABILITE N°2.S2



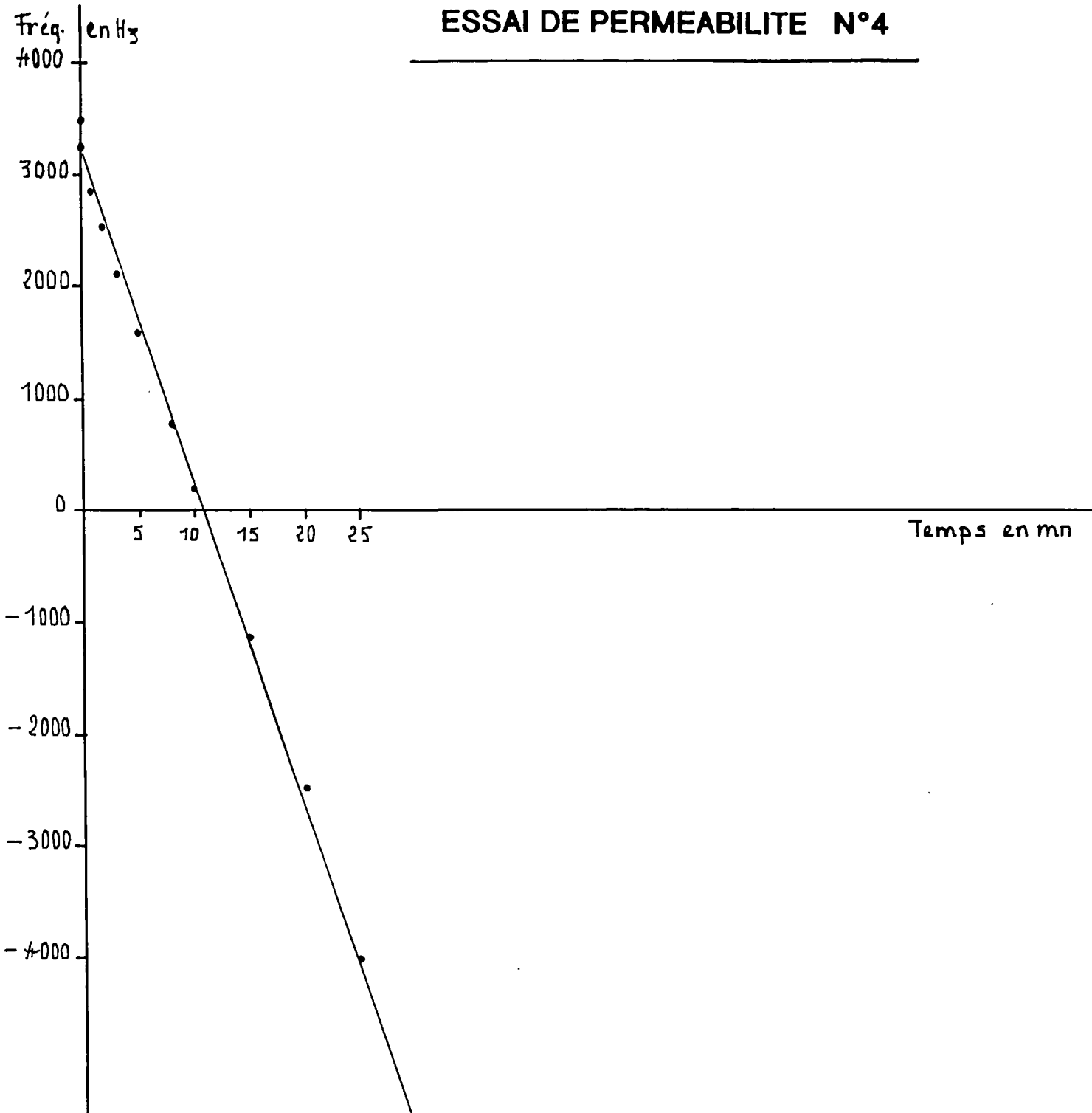
- TERRAIN : ARGILE A BLOCAUX SABLEUSES
- PROFONDEUR DE L'ESSAI : 1,80m
- STATION N°2 : S2 K = 3×10^{-7} m/S

ESSAI DE PERMEABILITE N°3



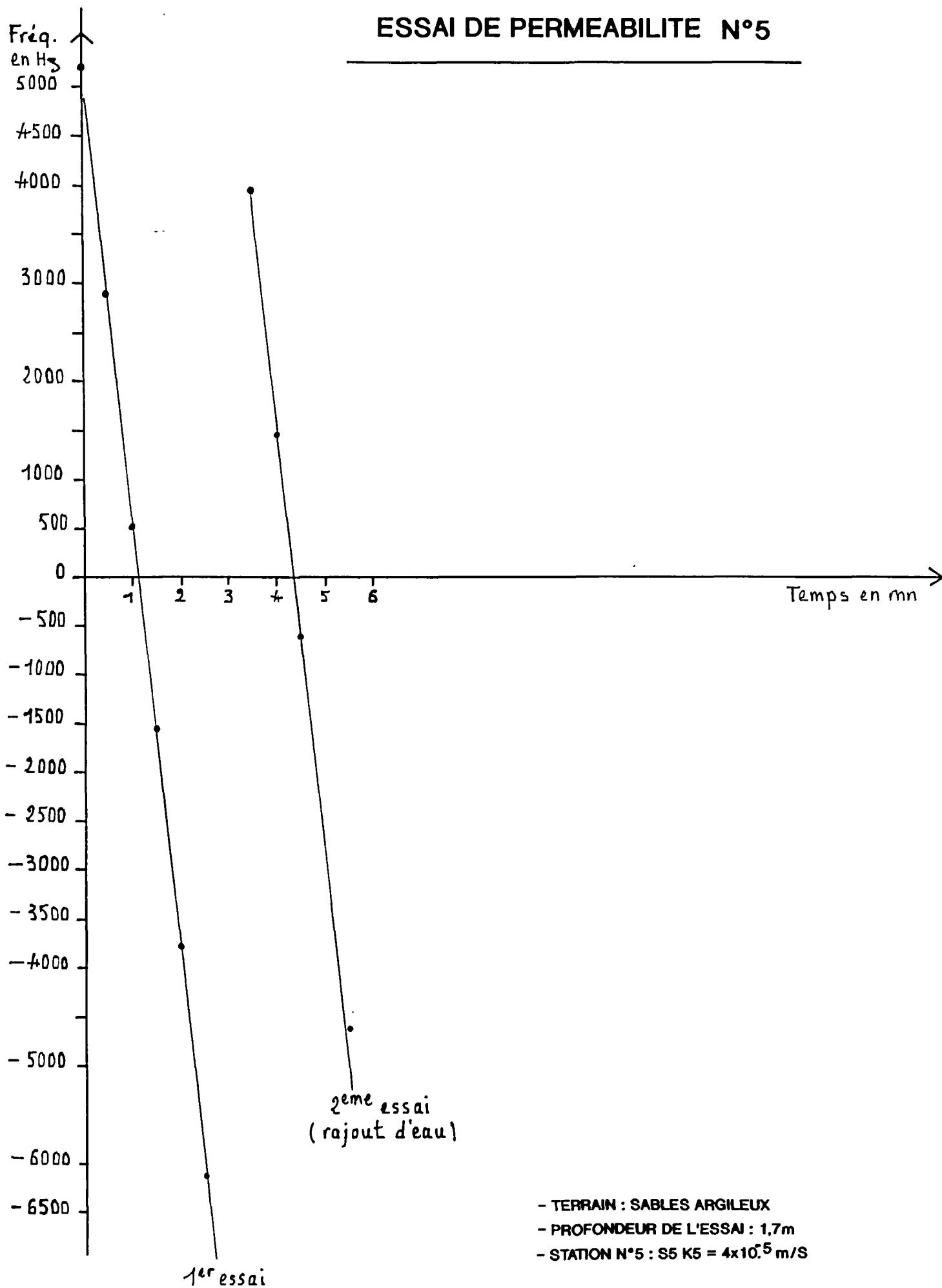
- TERRAIN : ARGILE TERREUSE MARRON
- PROFONDEUR DE L'ESSAI : 0,6m
- STATION N°3 : S3 K 3 = $1,35 \times 10^{-7}$ m/S

ESSAI DE PERMEABILITE N°4



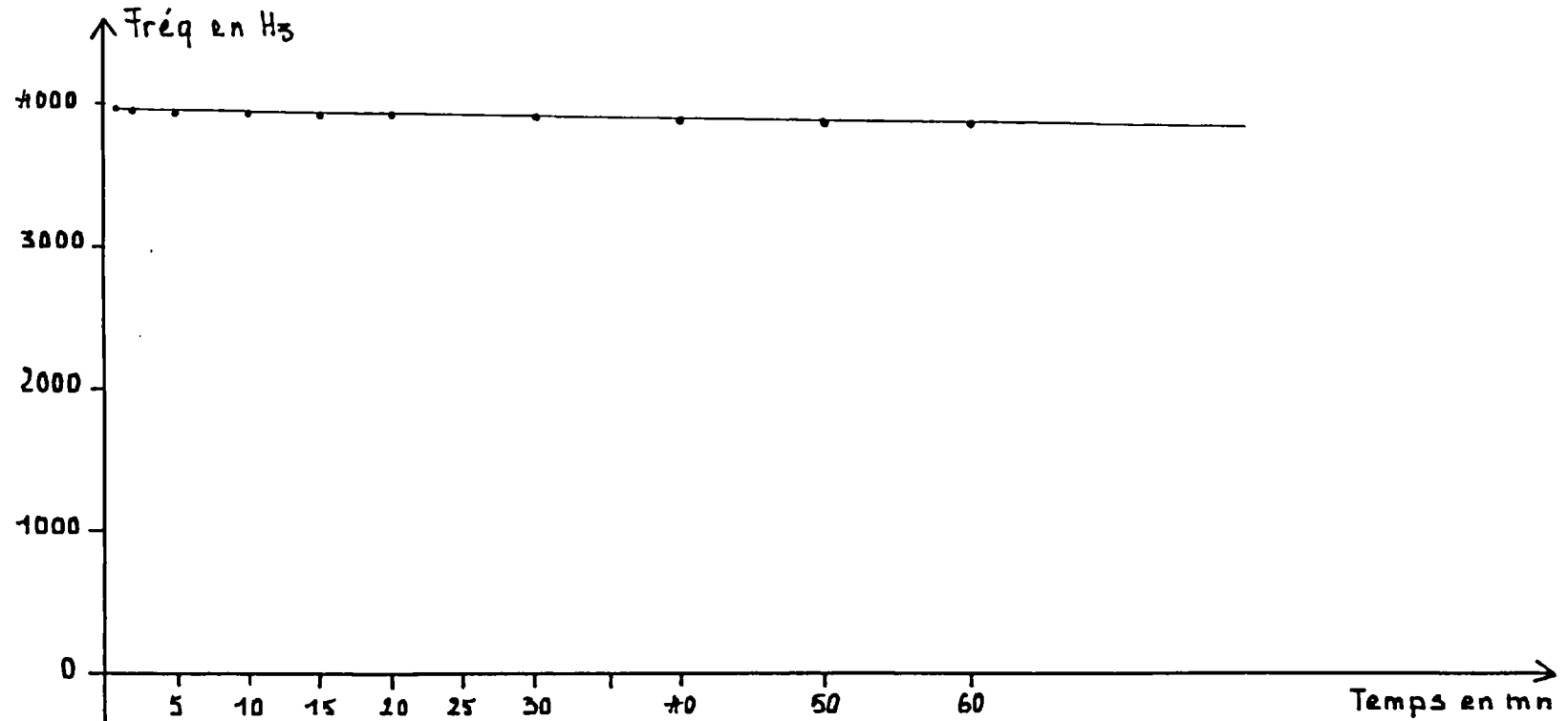
- TERRAIN : ARGILES A BLOCAUX SABLEUSES
- PROFONDEUR DE L'ESSAI : 2,2m
- STATION N°4 : S4 K4 = $2,6 \times 10^{-6}$ m/S

ESSAI DE PERMEABILITE N°5



- TERRAIN : SABLES ARGILEUX
- PROFONDEUR DE L'ESSAI : 1,7m
- STATION N°5 : $S_5 K_5 = 4 \times 10^{-5} \text{ m/S}$

ESSAI DE PERMEABILITE N°6



- TERRAIN : ARGILE A BLOCAUX
- PROFONDEUR DE L'ESSAI : 2,4m
- STATION N°6 : S6 K 6 = $2,4 \cdot 10^{-8}$ m/S

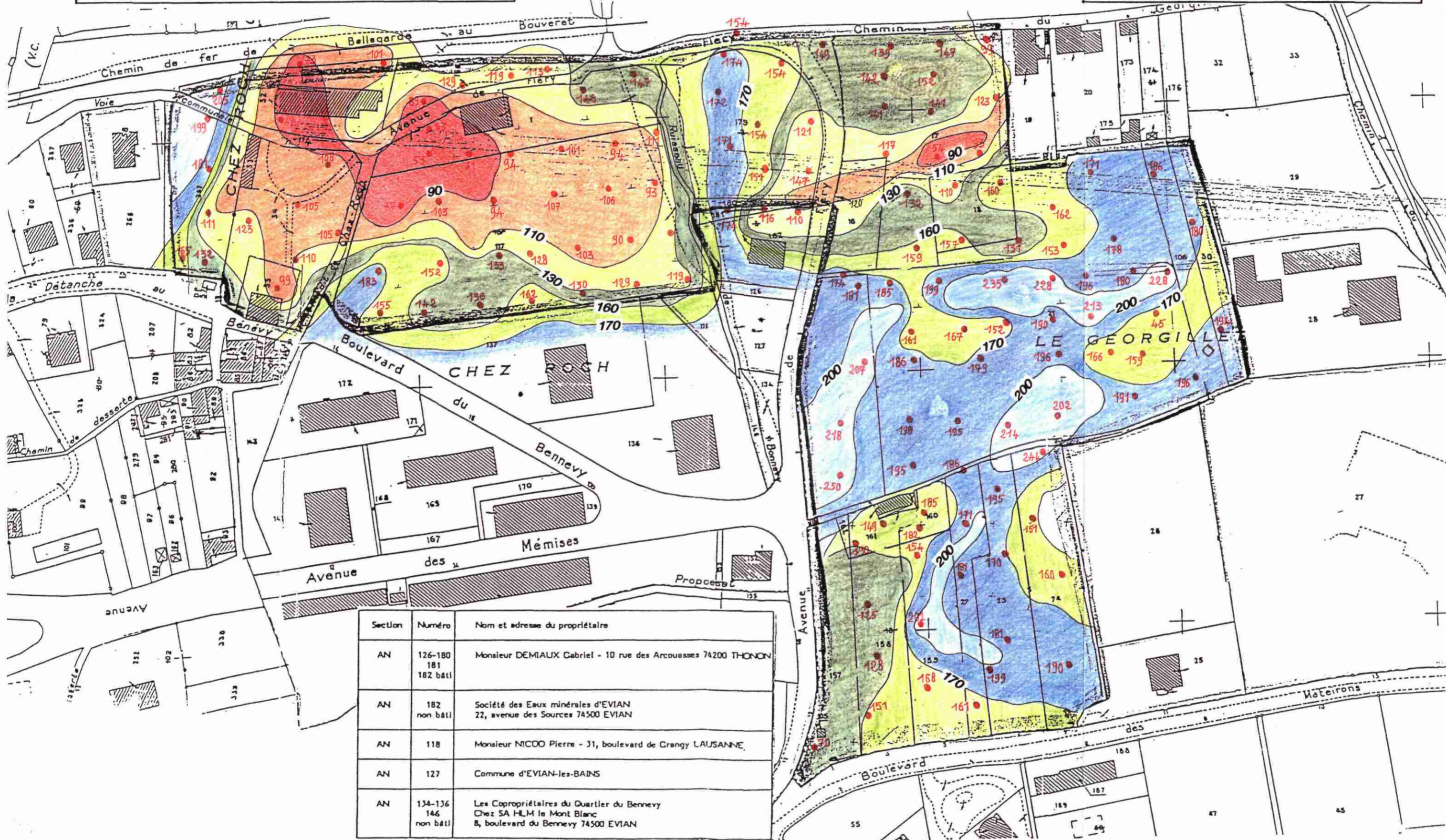
S.A.E.M.E.
COMMUNE D'EVIAN
ETUDE DE LA ZAC DE GEORGILLET

CARTE D'ISORESISTIVITE A 15 m DE PROFONDEUR

90 ——— COURBE D'ISORESISTIVITE

94 • VALEUR MESUREE EN $\Omega \cdot m$

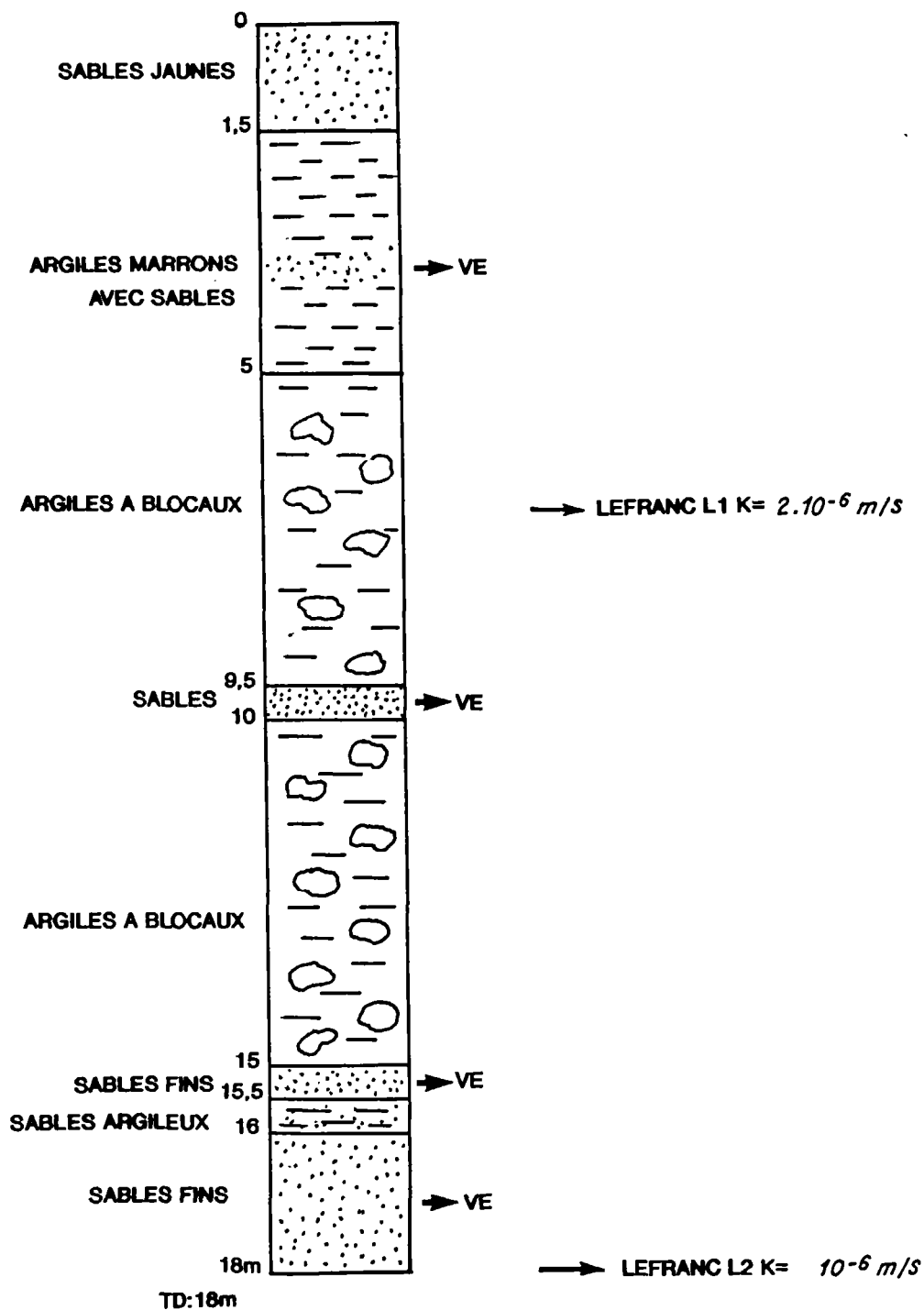
- Resistivités ($\Omega \cdot m$)
- < à 90
 - de 90 à 110
 - de 110 à 130
 - de 130 à 160
 - de 160 à 170
 - de 170 à 200
 - > à 200



Section	Numéro	Nom et adresse du propriétaire
AN	126-180 181 182 bâti	Monsieur DEMIAUX Gabriel - 10 rue des Arcousses 74200 THONON
AN	182 non bâti	Société des Eaux minérales d'EVIAN 22, avenue des Sources 74500 EVIAN
AN	118	Monsieur NICCOO Pierre - 31, boulevard de Grangy LAUSANNE
AN	127	Commune d'EVIAN-les-BAINS
AN	134-136 146 non bâti	Les Copropriétaires du Quartier du Bennevy Chez SA HLM le Mont Blanc 8, boulevard du Bennevy 74500 EVIAN

S.A.E.M.E.
PIEZOMETRE P1

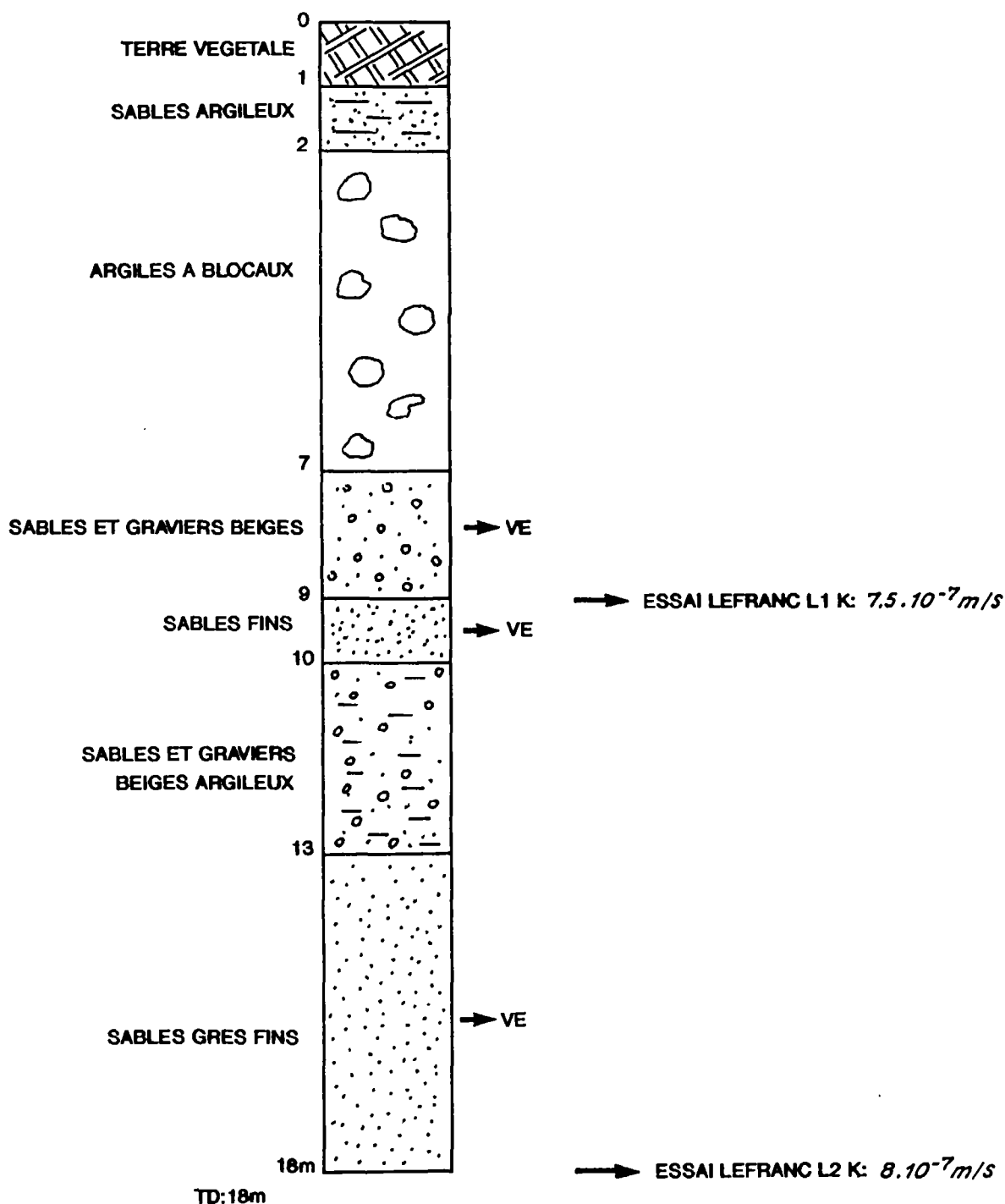
COUPE GEOLOGIQUE
ESSAIS LEFRANC



— METHODE DE FORATION : TARIERE JUSQU'A 11m
 TRICONE DE 11 A 18m

REALISE LE 10/07/91

S.A.E.M.E.
PIEZOMETRE P2
 COUPE GEOLOGIQUE
 ESSAIS LEFRANC



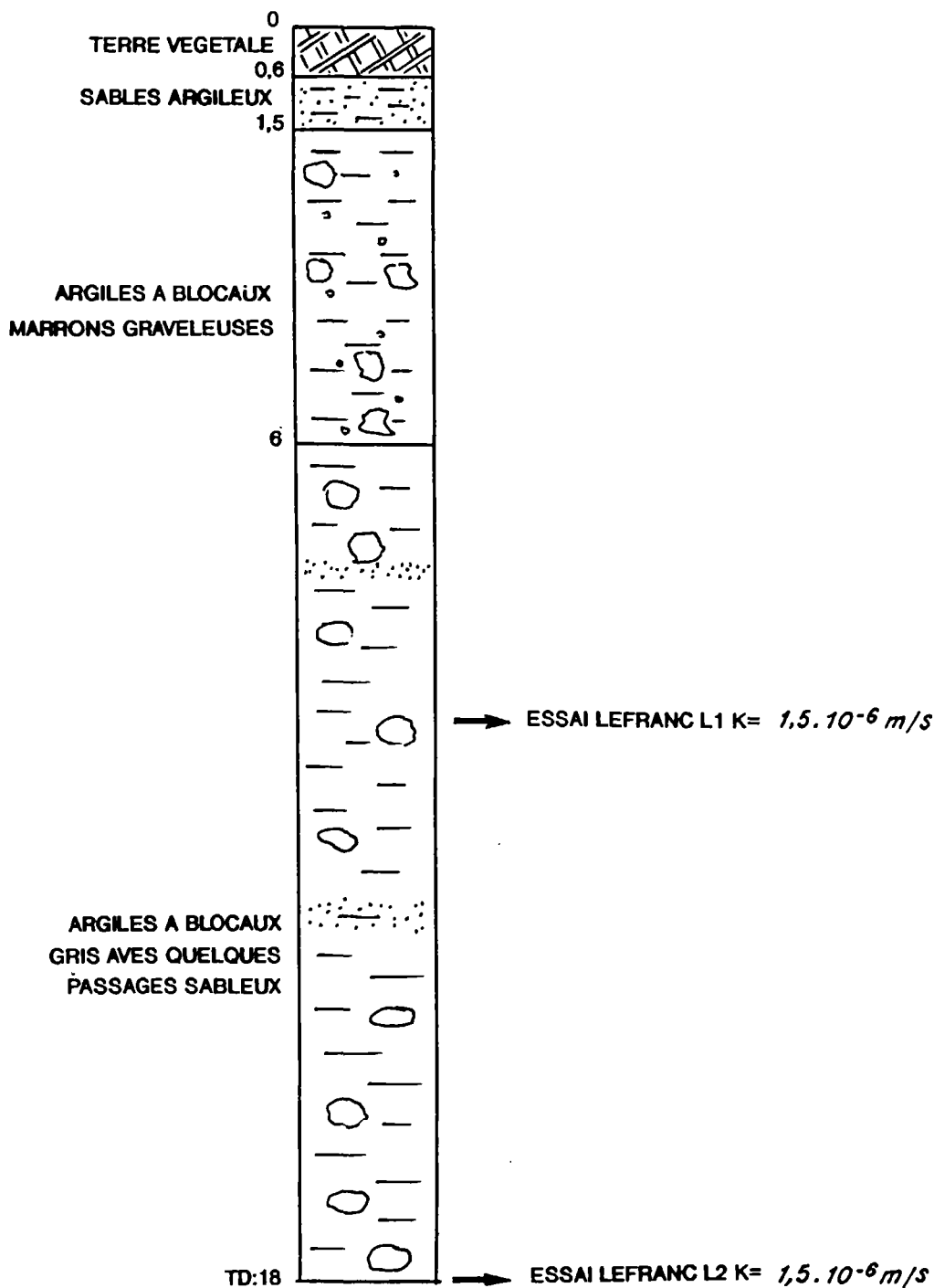
— METHODE DE FORATION : TARIERE JUSQU'A 8m

ROTARY DE 8m à 18m

REALISE LE 11/07/91

S.A.E.M.E.
PIEZOMETRE P3

COUPE GEOLOGIQUE
ESSAIS LEFRANC

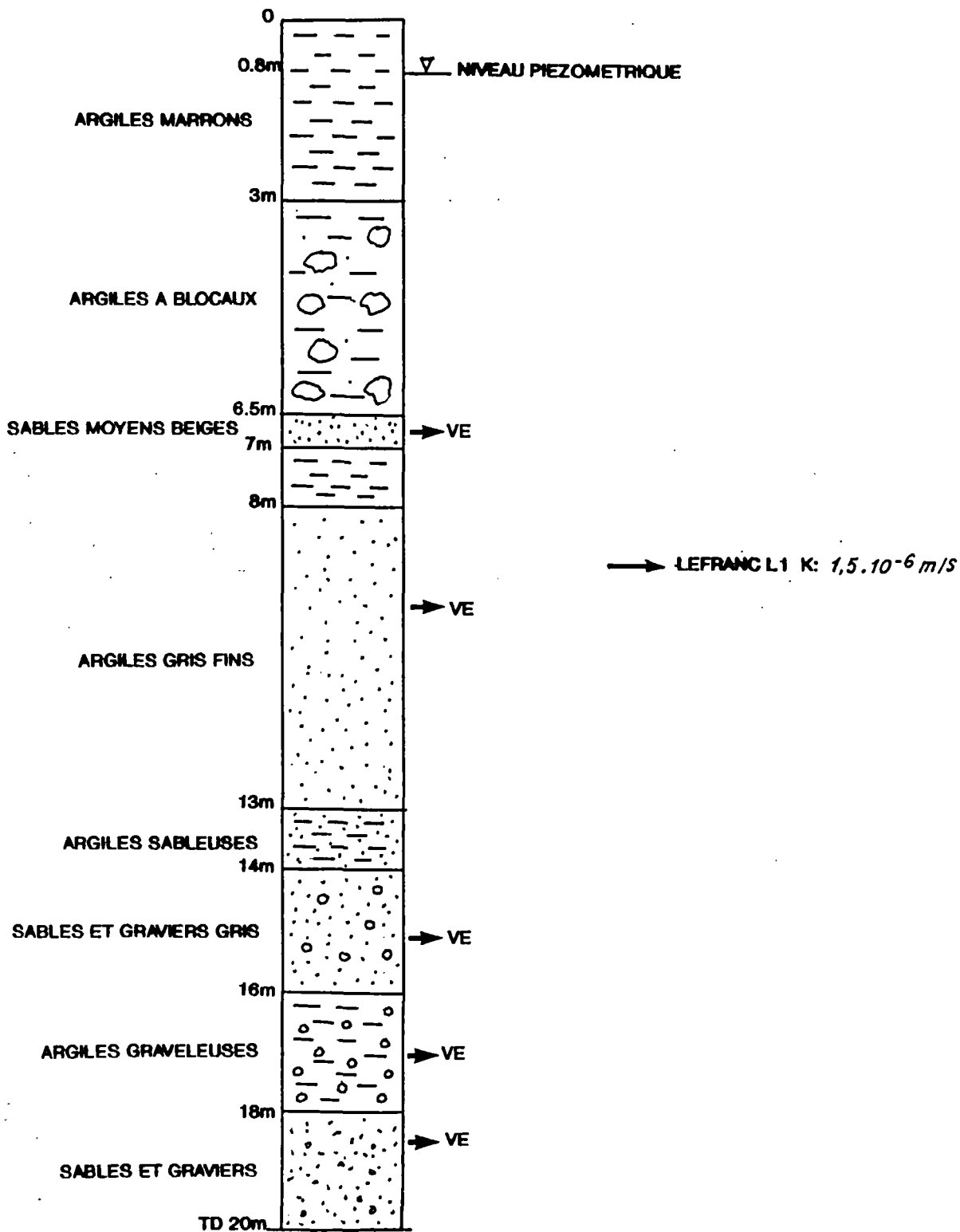


— METHODE DE FORATION : TARIERE

REALISE LE 12/07/81

S.A.E.M.E.
PIEZOMETRE P4

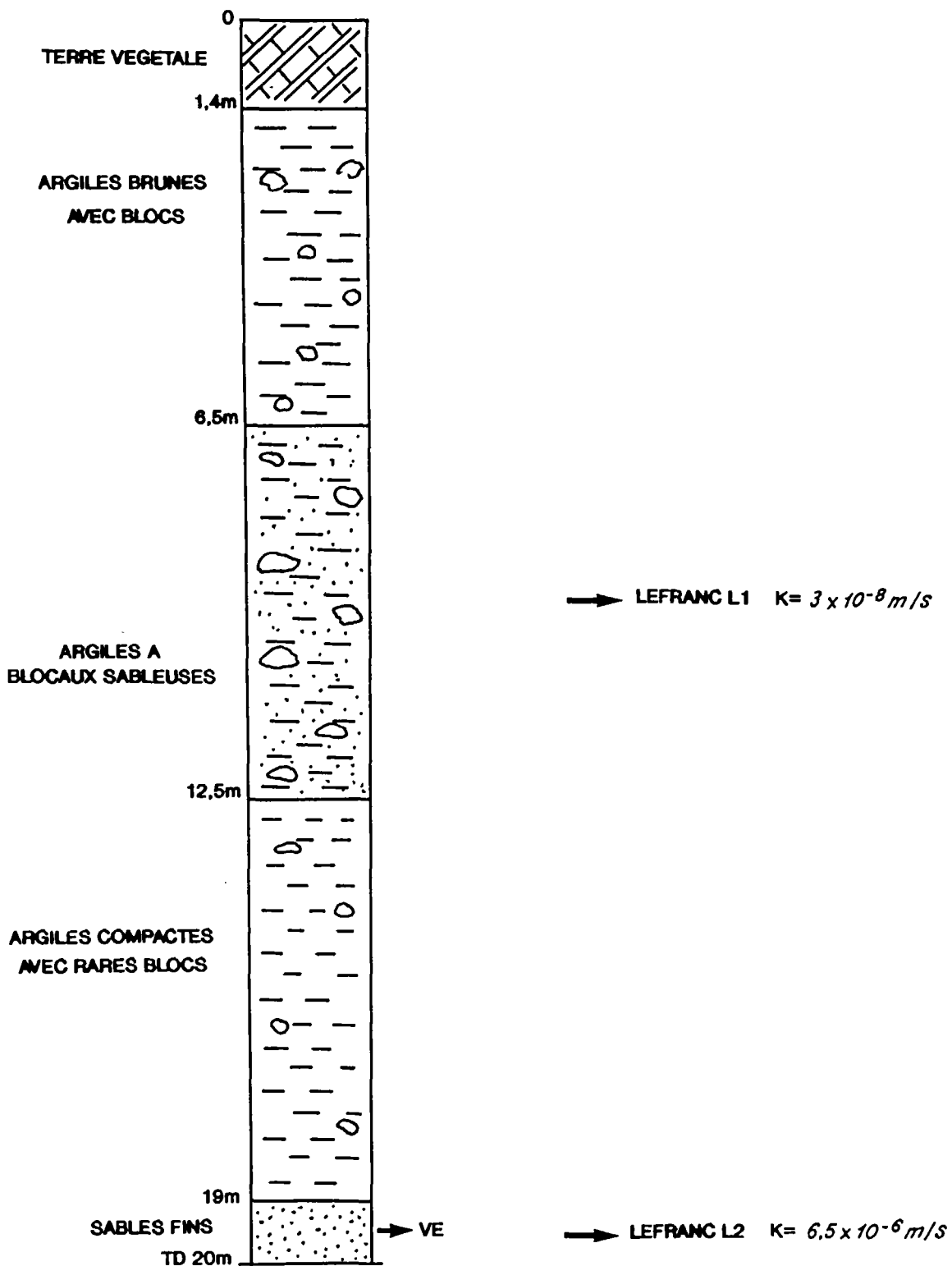
COUPE GEOLOGIQUE
ESSAIS LEFRANC



METHODE DE FORATION : TARIERE JUSQU'A 3m
 TRICONE DE 3 A 20m

S.A.E.M.E.
PIEZOMETRE P5

COUPE GEOLOGIQUE
ESSAIS LEFRANC

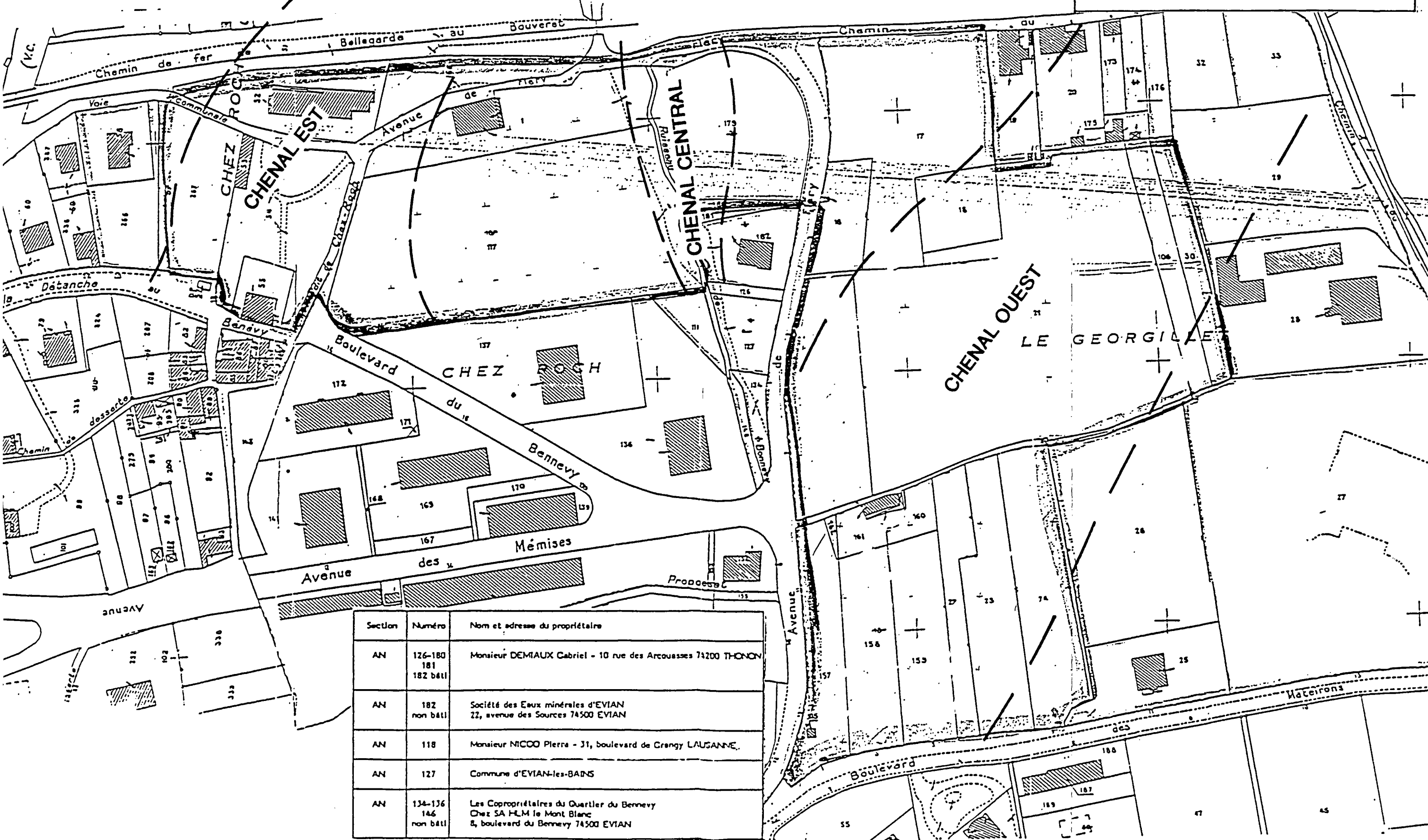


— METHODE DE FORATION : TARIERE JUSQU'A 20m

S.A.E.M.E.
COMMUNE D'EVIAN

ETUDE DE LA ZAC DE GEORGILLET

CARTE DE LOCALISATION DES CHENAUX GRAVELEUX



Section	Numéro	Nom et adresse du propriétaire
AN	126-180 181 182 bâti	Monsieur DEMIAUX Gabriel - 10 rue des Arcousses 74200 THONON
AN	182 non bâti	Société des Eaux minérales d'EVIAN 22, avenue des Sources 74500 EVIAN
AN	118	Monsieur NICOD Pierre - 31, boulevard de Grangy LAUGANNE.
AN	127	Commune d'EVIAN-les-BAINS
AN	134-136 146 non bâti	Les Copropriétaires du Quartier du Bennevy Chez SA HLM le Mont Blanc 8, boulevard du Bennevy 74500 EVIAN

A N N E X E 1

ESSAI LEFRANC P1

CHANTIER : EUIAN

DATE : 10.6.91

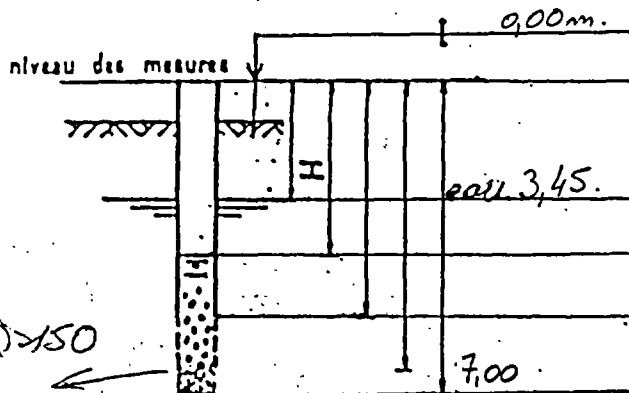
OPERATEUR : GRAND

ESSAI LEFRANC P₁

FORAGE n°: P₁

ESSAI, n°: 1

Dispositif utilisé :



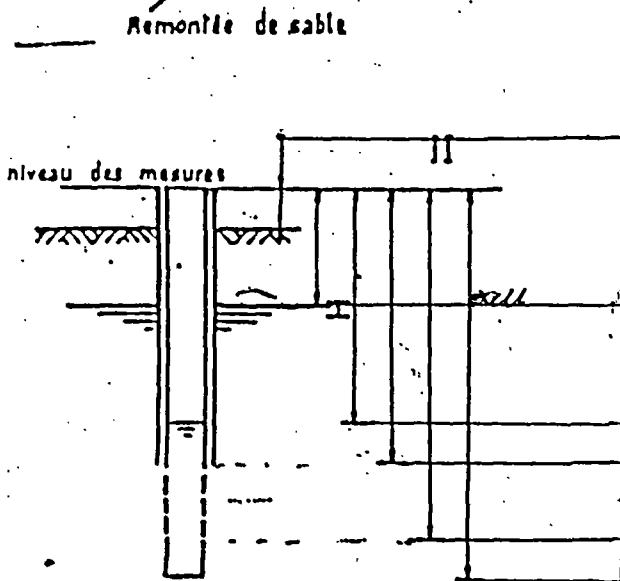
10" 42

TABLEAU DE MESURE

a) Pompage ou Injection *

Débit	litres								
	secondes								
Niveau stable H									

b) Remontée ou descente du niveau *



Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps
0,00	0,00						
0,00	15"						
0,00	30"						
0,00	1'						
0,00	1'30"						
0,05	2'						
0,07	3'						
0,10	4'						
0,20	20'						
0,21	3'						

* Rayer les mentions inutiles. Mesurer les cotes au mm. près et les temps à la seconde près

Observations : Forage Non tubé

A N N E X E 2

ESSAI LEFRANC P2

ANNEXE 3

ESSAI LEFRANC P3

CHANTIER : EUJIAN
 DATE : 12.6.91
 OPERATEUR : GRAND

ESSAI LEFRANC P₃

FORAGE n°: P₃
 ESSAI, n°: 1

Dispositif utilisé:

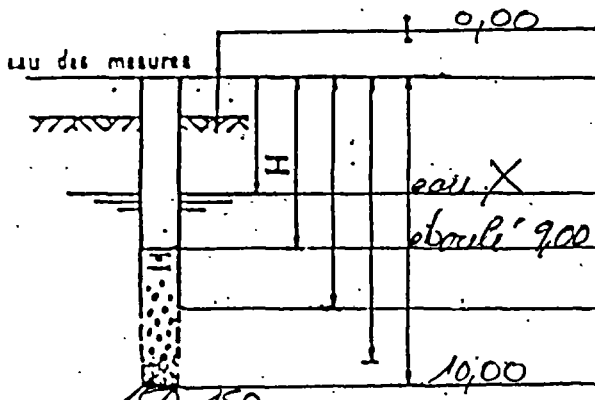
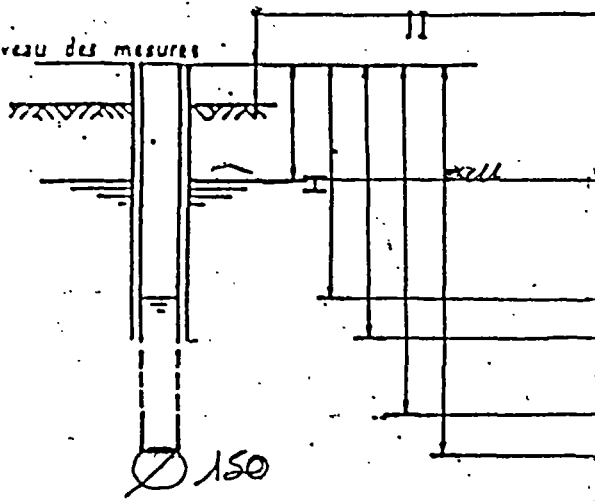


TABLEAU DE MESURE							
a) Pompage ou injection *							
Débit	litres						
	secondes						
Niveau stable H:							



b) Remontée ou descente du niveau *							
Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps
0,00	0'00"						
0,03	2'00"						
0,06	4'00"						
0,09	6'00"						
0,12	8'00"						
0,16	15'00"						
0,18	22'00"						
0,22	30'						
0,25	35'						

* Rayer les mentions inutiles
 Mesurer les cotes au mm. près et les temps à la seconde près

CHANTIER : EVIAN
 DATE : 15.6.91
 OPERATEUR : GRAND

ESSAI LEFRANC

P
3

FORAGE n°: P3
 ESSAI, n°: 2

Dispositif utilisé,

Diamètre forage 150 x 6'

TABLEAU DE MESURE

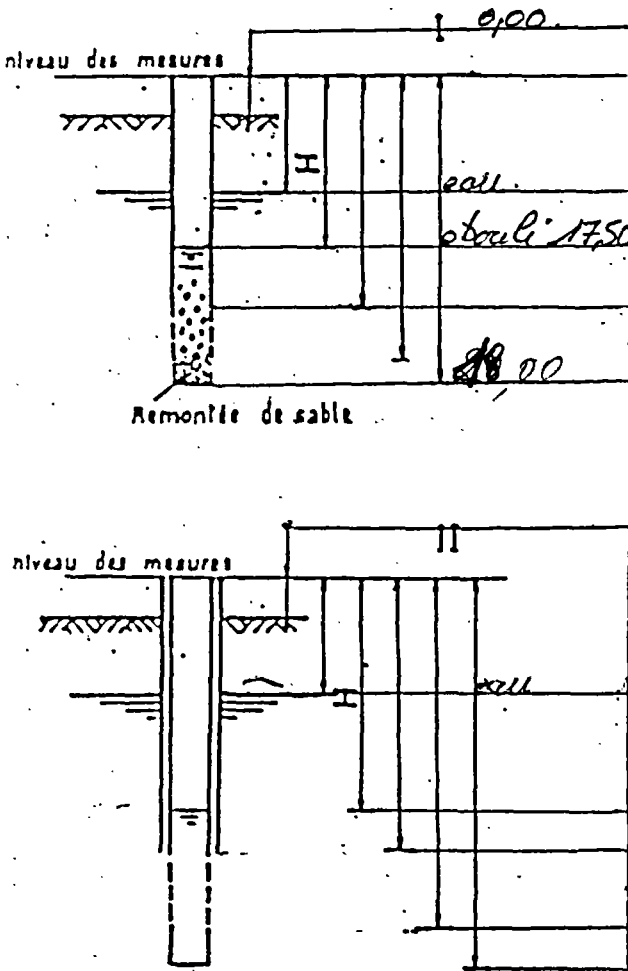
a) Pompage ou Injection *

Débit	litres						
	secondes						
Niveau stable H							

b) Remontée ou descente du niveau *

Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps
0,00	0,00	0,46	8'	1,62	50'		
0,03	0,15"	0,52	9'	1,66	55'		
0,05	0,20"	0,59	10'	1,72	60"		
0,06	0,25"	0,64	11'	1,79	1,105'		
0,07	1'	0,74	12'	1,81	1,138		
0,10	1'30"	0,81	15'	2,11	1,140		
0,13	2'	0,90	17'				
0,16	2'30"	1,00	20'				
0,20	3"	1,10	23'				
0,21	3'30"	1,14	25'				
0,18	4'	1,25	29'				
0,22	5'	1,38	32'				
0,33	6'	1,46	36"				
0,39	7'	1,51	38'				

* Rayer les mentions inutiles
 Mesurer les cotes au mm. près et les temps à la seconde près



ANNEXE 4

ESSAI LEFRANC P4

CHÂNTIER : BUIAN

DATE : 16. 6. 91

OPERATEUR : GRAND

ESSAI LEFRANC

P4

FORAGE n°: P4

ESSAI, n°: 1

Dispositif utilisé:

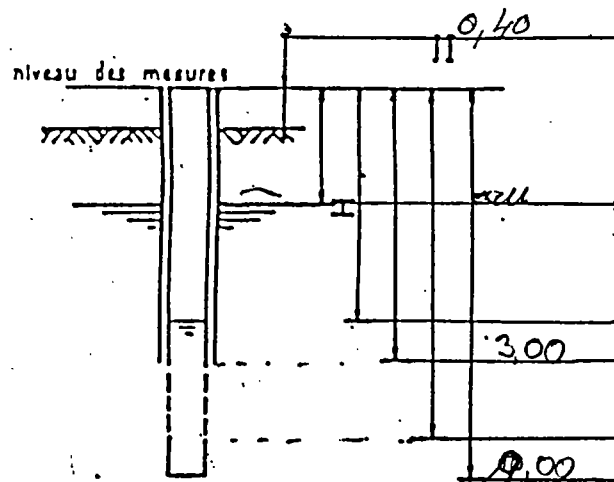
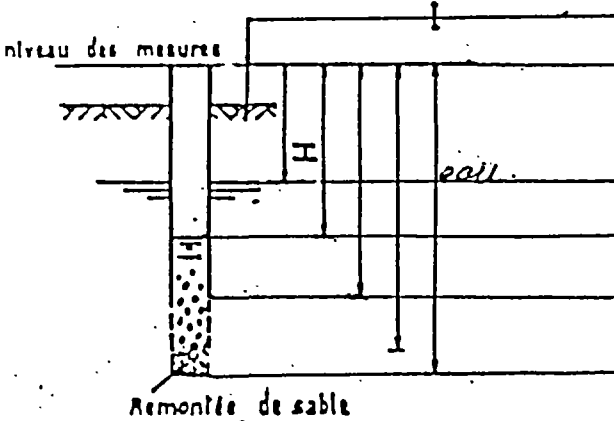


TABLEAU DE MESURE									
a) Pompage ou injection *									
Débit	litres								
	secondes								
Niveau stable H									

b) Remontée ou descente du niveau *							
Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps
0,00	0,00	1,63	3'15"	2,00	19'00"		
0,85	0'15"	1,65	3'30"	2,02	22'		
1,84	0'30"	1,68	3'45"	2,05	28'		
2,20	0'45"	1,70	2'	2,05	30'		
1,20	1'	1,72	4'15"	2,05	35'		
1,34	1'15"	1,74	4'30"				
1,38	1'30"	1,77	5'				
1,42	1'45"	1,80	5'30"				
1,44	2'	1,81	6'				
1,49	2'15"	1,85	7'				
1,53	2'30"	1,87	8'				
1,57	2'45"	1,90	9'				
1,59	3'	1,92	10'30"				
		1,95	12'30"				

* Rayer les mentions inutiles
Mesurer les cotes au mm. près et les temps à la seconde près

Observations

CHANTIER **EDIRIX**
 DATE: **16 6 91**
 OPERATEUR: **GRAND**

ESSAI LEFRANC

FORAGE n°: **P4**
 ESSAI, n°: **2**

Dispositif utilisé:

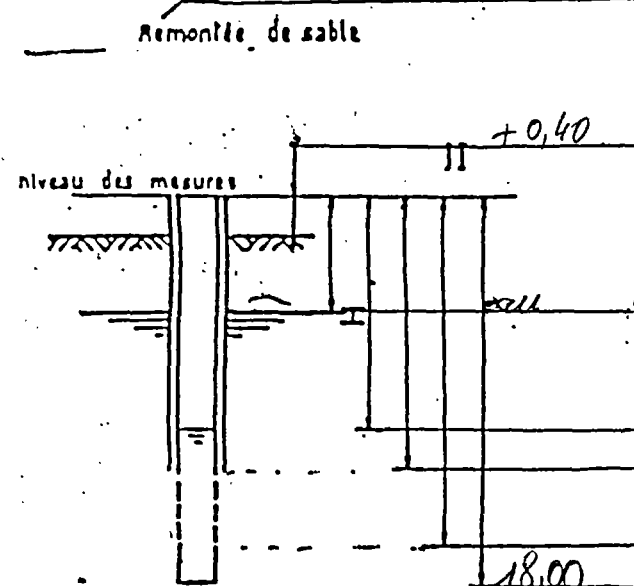
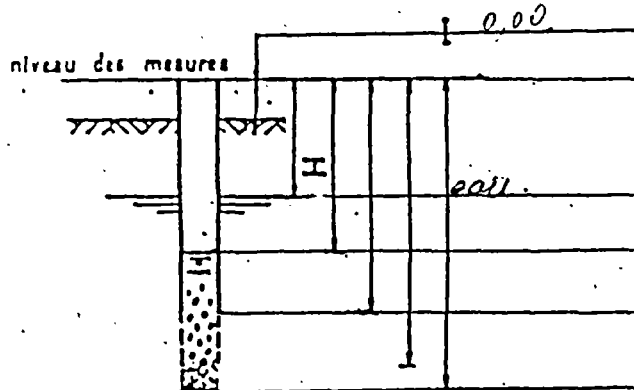


TABLEAU DE MESURE								
a) Pompage ou Injection *								
Débit	litres							
	secondes							
Niveau stable H								
b) Remontée ou descente du niveau *								
Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	
		1,80	4'30"	2,26	18'	2,23	32'	
0,40	0,15	1,86	5'	2,27	19'	2,23	33'	
0,81	0'30"	1,93	6'	2,27	20'			
0,89	0'45"	2,01	7'	2,26	21'			
0,96	1'	2,05	8'	2,25	22'			
1,08	1'15"	2,10	9'	2,25	23'			
1,16	1'30"	2,19	10'	2,25	24'			
1,29	1'45"	2,38	11'	2,24	25'			
1,33	2'	2,39	12'	2,24	26'			
1,40	2'15"	2,40	13'	2,24	27'			
1,45	2'30"	2,40	14'	2,23	28'			
1,50	3'	2,35	15'	2,23	29'			
1,59	3'30"	2,38	16'	2,23	30'			
1,76	4'	2,39	17'	2,23	31'			

* Rayer les mentions inutiles
 Mesurer les cotes au mm. près et les temps à la seconde près

ANNEXE 5

ESSAI LEFRANC P5

CHANTIER : SKIANK
 DATE : 10-07-51
 OPERATEUR : GRAND

ESSAI LEFRANC

FORAGE n°: P5
 ESSAI, n°: 2

P5

Dispositif utilisé:

trou mu

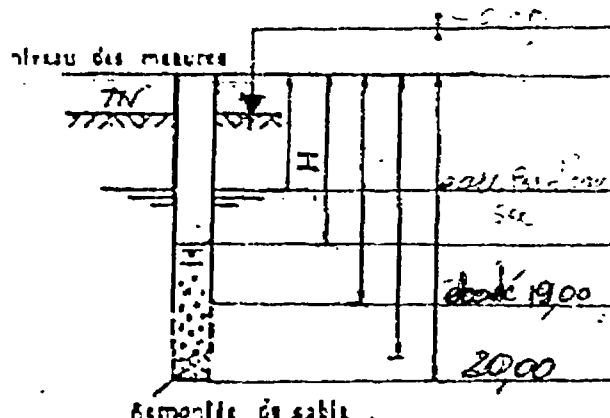
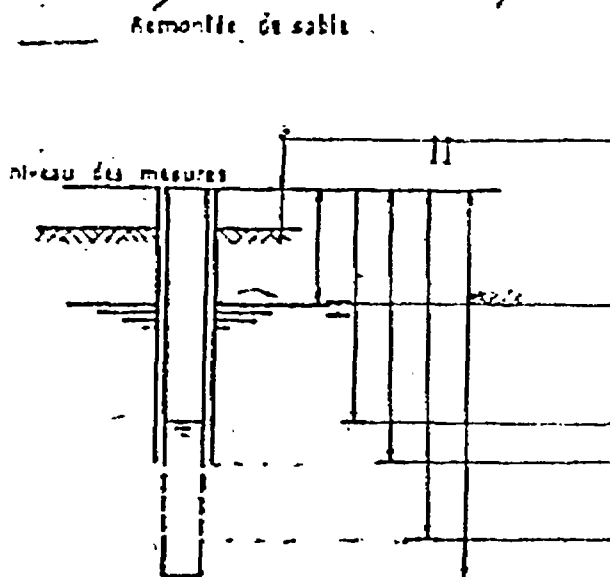


TABLEAU DE MESURE							
a) Pompage ou injection *							
Débit	litres						
	secondes						
Niveau stable H							



b) Remontée ou descente du niveau *							
Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps
0,00	0,00	0,23	23'				
0,02	1'00	0,24	25'				
0,03	2'00	0,25	26'				
0,04	3'00	0,26	27'				
0,05	4'00	0,27	31'				
0,07	5'00	0,28	35'				
0,10	6'						
0,11	7'						
0,13	10'						
0,15	12'						
0,17	15'						
0,19	17'						
0,20	19'						
0,215	21'						

* Rayer les mentions inutiles
 Mesurer les cotes au mm. près et les temps à la seconde près

Observations:

CHANTIER : EUIHM

DATE : 15/07/91

OPERATEUR : BRARD

ESSAI LEFRANC

FORAGE n° F5

ESSAI, n° :

PS

Dispositif utilisé :

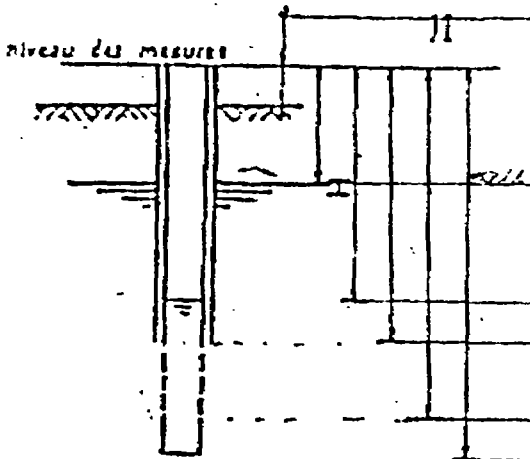
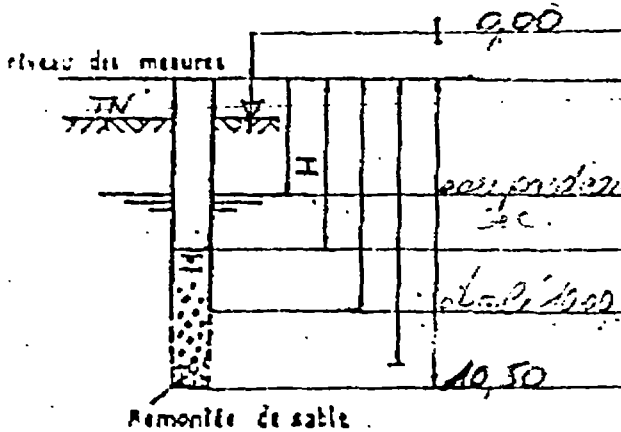


TABLEAU DE MESURE

a) Pompage ou Injection *

Débit	litres								
	secondes								
Niveau stable H									

b) Remontée ou descente du niveau *

Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps	Profondeur H	Temps
0,08	0,00	0,26	23'				
0,09	1'00"	0,27	26'				
0,09	2'	0,28	28'				
0,10	3'	0,295	30'				
0,11	4'	0,31	32'				
0,12	5'	0,33	34'				
0,14	6'	0,34	36'				
0,15	7'	0,36	38'				
0,18	10'						
0,19	12'						
0,20	14'						
0,22	17'						
0,24	19'						
0,25	21'						

* Royer les mentions inutiles
Mesurer les cotes au mm. près et les temps à la seconde près