



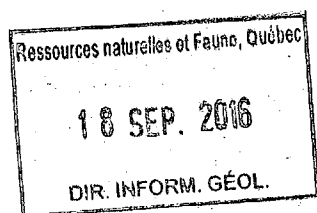
CARTE GEOTECHNIQUE

BOISCHATEL

GM 69635

par

Rémy Maranda, ing.



INTRODUCTION

La municipalité de Boischatel est située sur la rive nord du Saint-Laurent, face à l'Ile d'Orléans.

Pour faire suite à une demande de la direction générale de l'Aménagement du territoire du ministère des Affaires municipales, la carte géotechnique de ce secteur a été complétée durant la période estivale 1976.

REALISATION

Dans le cadre de l'étude seulement deux dossiers importants existent sur la région: la carte de géologie des dépôts de surface (LaSalle, 1974) et la carte de géologie de la roche en place (St-Julien et Osborne, 1973).

Les documents cartographiques de base proviennent du ministère des Terres et Forêts (cartes au 1:5000 datant de 1973) et du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources du Canada (carte au 1:25,000). Ce dernier document agrandi au 1:10,000 sert à présenter les résultats de l'étude.

L'orientation de la campagne du terrain dépend de l'examen des divers rapports et de quelques visites sur le terrain.

Elle se résume à ceci: examen des coupes géologiques, sondages destructifs à la tarière (29), essais au pénétromètre statique (21). Les résultats de ces différents essais combinés aux données existantes ont permis l'établissement de la carte géotechnique du secteur, formée des éléments suivants:

1) Carte Documentation:

Tous les points d'information y sont indiqués: 29 sondages destructifs et 21 au pénétromètre statique. Cependant le forage 8 et les trous de pénétromètre 8, 11 à 17, 20 et 21 n'ont pu être complétés, l'appareil ne pouvant pénétrer dans le sol, dû à la présence de gros blocs ou du rocher sub-affleurant.

Les types de sols traversés et leur épaisseur apparaissent en regard de chaque point.

2) Carte Géologie et épaisseur des dépôts meubles:

Le tableau qui suit montre les sols présents. Ceux-ci sont qualifiés par les essais effectués.

<u>UNITE</u>	<u>TYPE</u>	<u>CARACTERISTIQUES</u>
1	Sable et graviers de rivage de la mer de Goldthwait	Perméable, compact $Q_C \approx 75 \text{ kg/cm}^2$ granulométrie variée, brun-jaune, épaisseur souvent supérieure à 35 pi. Couvrent la partie haute de la région.
2	Alluvions Montmorency argile, silt, sable et gravier	Perméable, compact à peu compact $Q_C 10$ à 160 kg/cm^2 granulométrie variée, brun-jaune. Faible épaisseur ≈ 12 pi. Limité aux parties basses de la région en bordure de la Montmorency, à l'amont des Chutes.
3	Alluvions St-Laurent, argile, silt, sable. Matières organiques.	Imperméable, mou à moyennement compact $Q_C 6$ à 14 kg/cm^2 . Situé en bordure du Saint-Laurent.
4	Till, argile à blocs	Très compact $Q_C 200$ et plus, calcaireux, sous-jacent aux autres formations.

L'analyse de la carte montre que les zones d'épaisseurs importantes (120 pi. environ) sont situées entre la Montmorency et la rive nord de la rivière Ferré. Pour le reste de la région les épaisseurs sont généralement faibles.

3) Carte Géologie et topographie du socle:

Trois types de roches forment le sous-sol de la région:

- a) gneiss rubané: couvre la partie nord nord-est. Roche très dure, difficile à excaver. Relief très varié.
- b) calcaire Trenton: au sud-ouest de la région. Relief peu accentué. Généralement dur en profondeur. Stratification horizontale. Souvent altéré en surface surtout si interlité avec shales argileux. Possibilités de poches de dissolution (cavernes).
- c) shales argileux: très altérés sur plusieurs pieds, ils s'excavent facilement. Lorsque sursaturés d'eau, ils peuvent se comporter comme une boue très épaisse et se déplacer le long de pentes abruptes.

4) Carte Pentas et dangers naturels:

Cette carte rassemble les facteurs suivants:

1) Zones de pentes d'intensité différente, 0 - 1%.

1 - 5%, 5 - 10%, 10% et plus.

2) Les secteurs de glissements possibles.

3) Les zones d'inondation et de marée.

4) Les pentes abruptes non aménageables.

Dans les zones de glissements éventuels on devrait éviter toute construction au sommet et à la base immédiate de la pente.

Le sens de la pente indique qu'elle est la direction naturelle d'écoulement des eaux de surface.

Les secteurs à faibles pentes, inférieures à 1% se drainent généralement mal. Ceux à pentes supérieures à 10% sont parfois difficiles à aménager.

5) Carte Aptitude:

Elle reprend les documents précédents: on y indique les zones les plus favorables à l'aménagement en fonction de la capacité portante, de la facilité d'excavation, du drainage, des zones de glissements, d'inondation, etc.,. La zone ayant la meilleure capacité portante est évidemment celle où le rocher affleure, cependant son aménagement est difficile à cause des problèmes d'excavation.

Toutes les zones sont propices à l'implantation domiciliaire à l'exception des numéros 6 et 7. Certaines contraintes: mauvais drainage, sols mous, inondations, restreignent l'utilisation des zones 5 et 4.

Le tableau qui suit montre les propriétés relatives à chaque zone définie sur la carte Aptitude. Dans le cadre de l'étude la capacité portante est considérée en fonction de la fondation la plus simple, la semelle conventionnelle.

CONCLUSION

Ce document peut être utilisé directement par le planificateur, l'urbaniste, l'ingénieur, sans toutefois se substituer à l'étude ponctuelle requise par l'implantation d'un ouvrage particulier.

Sa précision dépend grandement de l'échelle utilisée et de la concentration des points d'information.

TABLEAU

UNITE	CARACTERISTIQUES DU TERRAIN	APTITUDE
1	<p>Sable et gravier en surface. Epaisseur 35 pi. et plus. $Q_C \approx 75 \text{ kg/cm}^2$, repose sur till très compact $Q_C \approx 200 \text{ kg/cm}^2$ ou rocher. Rocher toujours à plus de 20 pi. de profondeur. Nappe phréatique à environ 6' sous la surface.</p>	<p>Bonne capacité portante. Excavation et drainage facile. Tassement peu probable. Peu susceptible au gel.</p>
2	<p>Alluvions Montmorency. Silt, sable et gravier peu compact à compact. Epaisseur de 6 à 10 pi. Q_C entre 10 et 160 kg/cm^2. Repose sur till très compact. $Q_C \approx 200 \text{ kg/cm}^2$ ou rocher. Rocher parfois à moins de 10 pi. de profondeur. Nappe à - 8' de profondeur.</p>	<p>Capacité portante moyenne à bonne, excavation facile lorsque le rocher est profond. Tassement peu probable. Peu susceptible au gel. Bon drainage.</p>
3	<p>Rocher affleurant ou sub-affleurant. Shales argileux calcaireux très altérés en surface.</p>	<p>Capacité portante moyenne à bonne. Excavation facile lorsque les lits de calcaire sont minces.</p>

UNITE	CARACTERISTIQUES DU TERRAIN	APTITUDE
3	... Profondeur d'altération - 12 pieds.	... Peut se transformer en boue épaisse si travaillé en présence d'eau. Drainage plus ou moins bon. Capacité portante au roc sain très bonne.
3A	Rocher affleurant ou sub-affleurant. Calcaire altéré sur parfois 10 pi. lorsqu'interlité avec shale argileux.	Bonne à très bonne capacité portante. Excavation difficile, dynamitage parfois requis. Bon drainage. Danger possible de Kartzs dans le secteur des rivières Ferré et Montmorency.
3B	Rocher affleurant ou sub-affleurant. Gneiss rubané. Rocher très dur.	Capacité portante excellente. Excavation très difficile. Dynamitage requis. Topographie du rocher très variée. Zones de matières organiques très saturées, disséminées ici et là.
4	Alluvions St-Laurent. Sables, silt, argile contenant quelques blocs. Peu compact Q_c 6 à 14 kg/cm ² . Epaisseur ≈ 12 pi. Repose sur shale argileux altéré sur plusieurs pieds.	Capacité portante moyenne à faible, très bonne au rocher sain. Excavation facile. Problèmes d'eau probables dans les excavations. Marées et inondations côté est de la 138.

UNITE	CARACTERISTIQUES DU TERRAIN	APTITUDE
5	Sols organiques. Epaisseur indéterminée. Nappe en surface. Repose probablement sur sable et gravier ou rocher.	Capacité portante très faible en surface, bonne sur matériel sous-jacent. Sols de surface saturés d'eau très mauvais drainage. Tassement probable.
6	Pentes abruptes de 10% et plus.	Difficilement aménageables, trop abruptes. Erosion possible en bordure de rivière. Possibilité de glissement dans les sables et dans les shales argileux.
7	Zones de glissement, pentes abruptes de plus de 25%. Shale argileux très altéré.	Instabilité évidente, signes de mouvements lents: fissures. Eviter toute surcharge au sommet de la pente et excavation à la base. Un bon drainage au sommet et à la base de la pente augmenterait la stabilité.

ANNEXE I

FORAGES

<u>No forage</u>	<u>Profondeur pied</u>	<u>Description du sol</u>
-F-1	0 - 65 65 - 74 74 -	Sable silteux brun-jaune, compact. Till: argile, silt, sable, gravier et blocs mélangés, gris, calcaireux très compact. Roc probable.
-F-2	0 - 75 75 - 96 96 -	Sable et gravier brun-jaune compact. Till gris calcaireux très compact. Rocher probable.
-F-3	0 - 10 10 - 65 65 - 100 100 -	Sable et gravier brun-jaune compact. Sable compact brun-jaune. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
-F-4	0 - 60 60 - 85 85 -	Sable et gravier brun-jaune compact. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
-F-5	0 - 48 48 - 81 81 -	Sable, sable et gravier brun-jaune compact. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
-F-6	0 - 70 70 - 114 114 -	Sable et gravier brun-jaune compact. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
-F-7	0 - 45 45 - 105 105 -	Sable brun-jaune compact. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
F-8		Impossible à faire, blocs.
-F-9	0 - 27 27 - 37 37 -	Sable brun-jaune compact. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
-F-10	0 - 65 65 - 93 93 -	Sable, sable et gravier compact brun-jaune. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
-F-11	0 - 53 53 - 82 82 -	Sable, sable et gravier brun-jaune, compact. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.
-F-12	0 - 48 48 - 83 83 -	Sable, sable et gravier brun-jaune compact. Till gris calcaireux très compact. Roc probable.

<u>No forage</u>	<u>Profondeur pied</u>	<u>Description du sol</u>
-F-13	0 - 10 10 - 35 35 - 60 60 - 62 62 -	Gravier brun-jaune lâche. Gravier, bloc, très compact. Sable et gravier (till) compact. Blocs. Roc probable.
- F-14	0 - 26 26 - 52 52 -	Sable brun-jaune compact. Sable gris, gravier blocs (till) très compact, calcareux. Roc probable.
-F-15	0 - 28 28 - 51 51 -	Sable brun-jaune compact. Till gris calcareux très compact. Roc probable.
-F-16	0 - 5 5 - 11 11 - 41 41 -	Terre noire. Sable brun-jaune compact. Till gris calcareux très compact. Roc probable.
-F-17	0 - 5 5 - 10 10 - 21 21 -	Gravier Sable argileux. Till gris calcareux très compact. Roc probable.
-F-18	0 - 7 7 -	Gros gravier, roches. Roc.
-F-19	0 - 3.5 3.5 -	Gros gravier, roches Roc.
- F-20	0 - 12 12 - 28 28 -	Sable brun-jaune compact. Till gris calcareux très compact. Roc probable.
F-21	-	Roc en surface.
-F-22	0 - 10 10 - 30	Argile silteuse grisâtre molle (schiste altéré) Roc: schiste argileux gris.
-F-23	0 - 10 10 - 45	Argile silteuse grisâtre molle (schiste altéré) Roc: schiste argileux gris.
-F-24	0 - 11 11 - 85	Argile silteuse grisâtre molle (schiste altéré) Roc: schiste argileux gris. Bouillon de gaz à 33 pieds.
- F-25	0 - 16 16 - 50	Argile silteuse gris-bleu molle, quelques blocs. Roc: schiste argileux gris.

<u>No forage</u>	<u>Profondeur pied</u>	<u>Description du sol</u>
-F-26	0 - 17	Sable brun-jaune compact.
	17 - 52	Till gris calcaireux très compact.
	52 -	Roc probable.
-F-27	0 - 14	Sable brun-jaune compact.
	14 - 61	Sable - gravier - bloc.
	61 - 91	Till probable.
	91 -	Roc probable.
-F-28	0 - 61	Sable brun-jaune, compact.
	61 - 80.5	Matériel très compact (sable argileux).
	80.5 -	Roc probable.
F-29	0 - 80	Sable argileux compact.
	80 - 82	Blocs
	82 -	Roc probable.

ANNEXE II

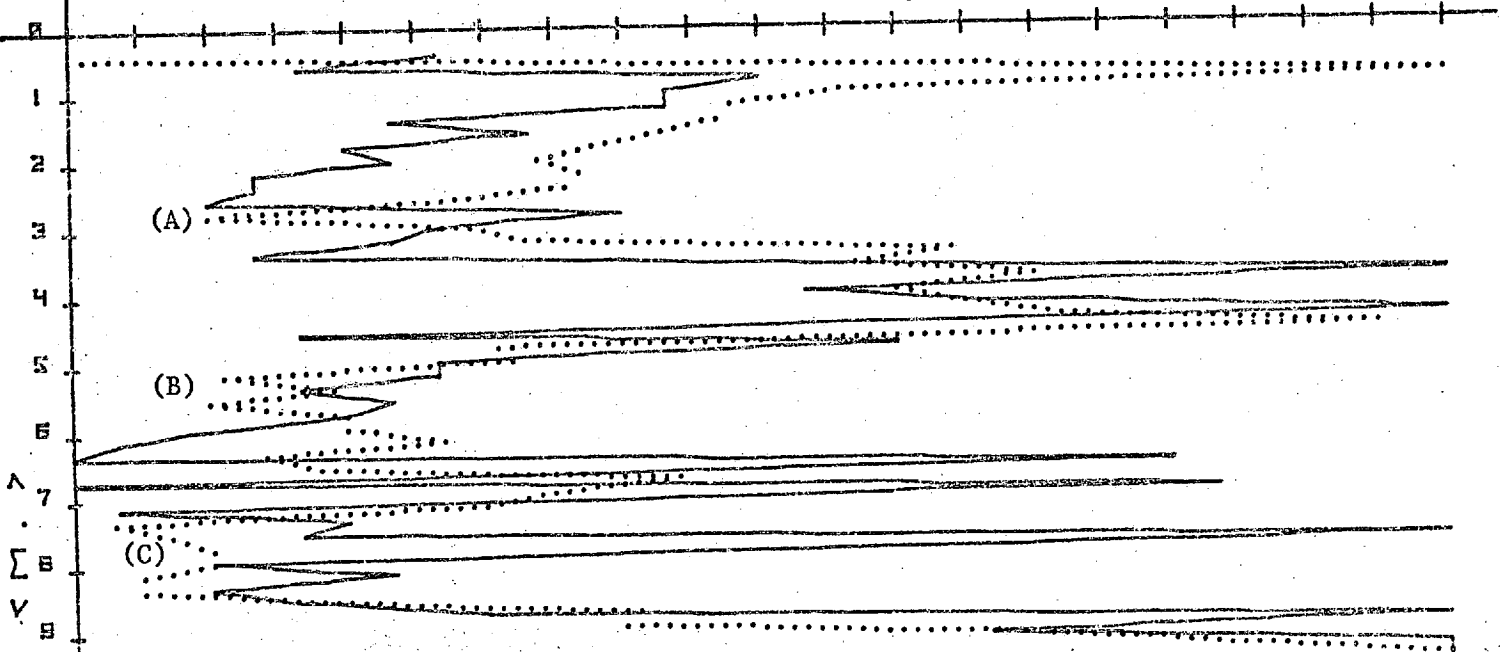
PENETROMETRES

PENETROMETRE

BOISCHATEL 76 NO-1

00 KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Sable dense à très dense, horizon très dur à 1 mètre.

Zones de sable argileux (A, B et C).

Till à 8.5 mètres.

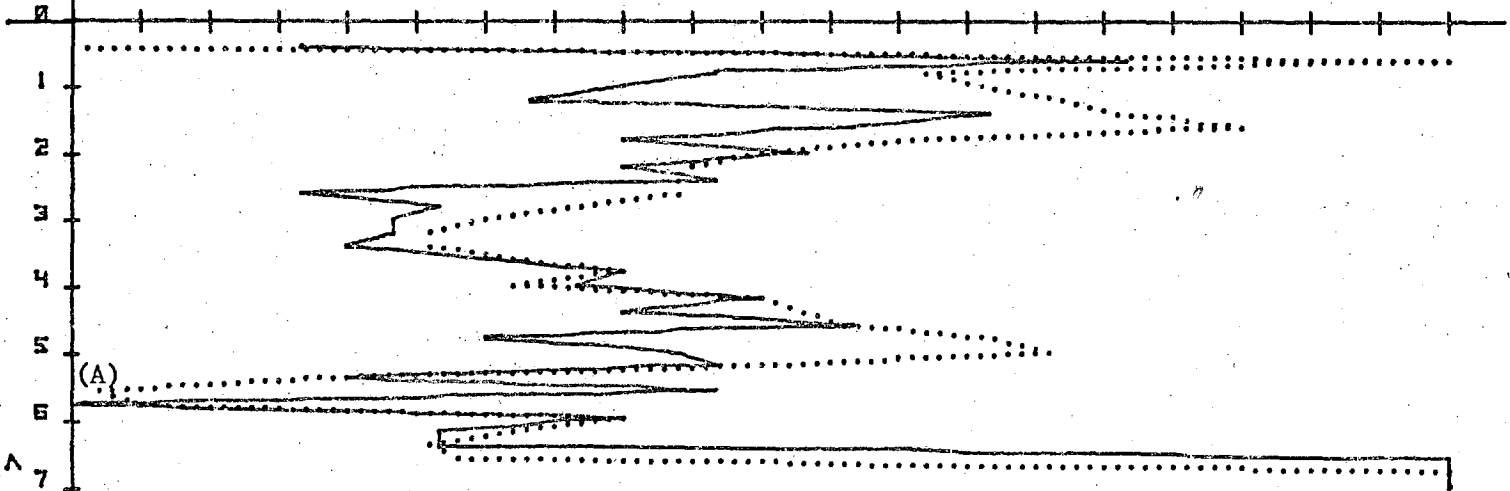
K
J
W
A
Z
O
L
L
O
L
L

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8

F5 KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-2 QC KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Sable dense à très dense, horizon dur de 1 à 2 mètres.

Zone molle en (A).

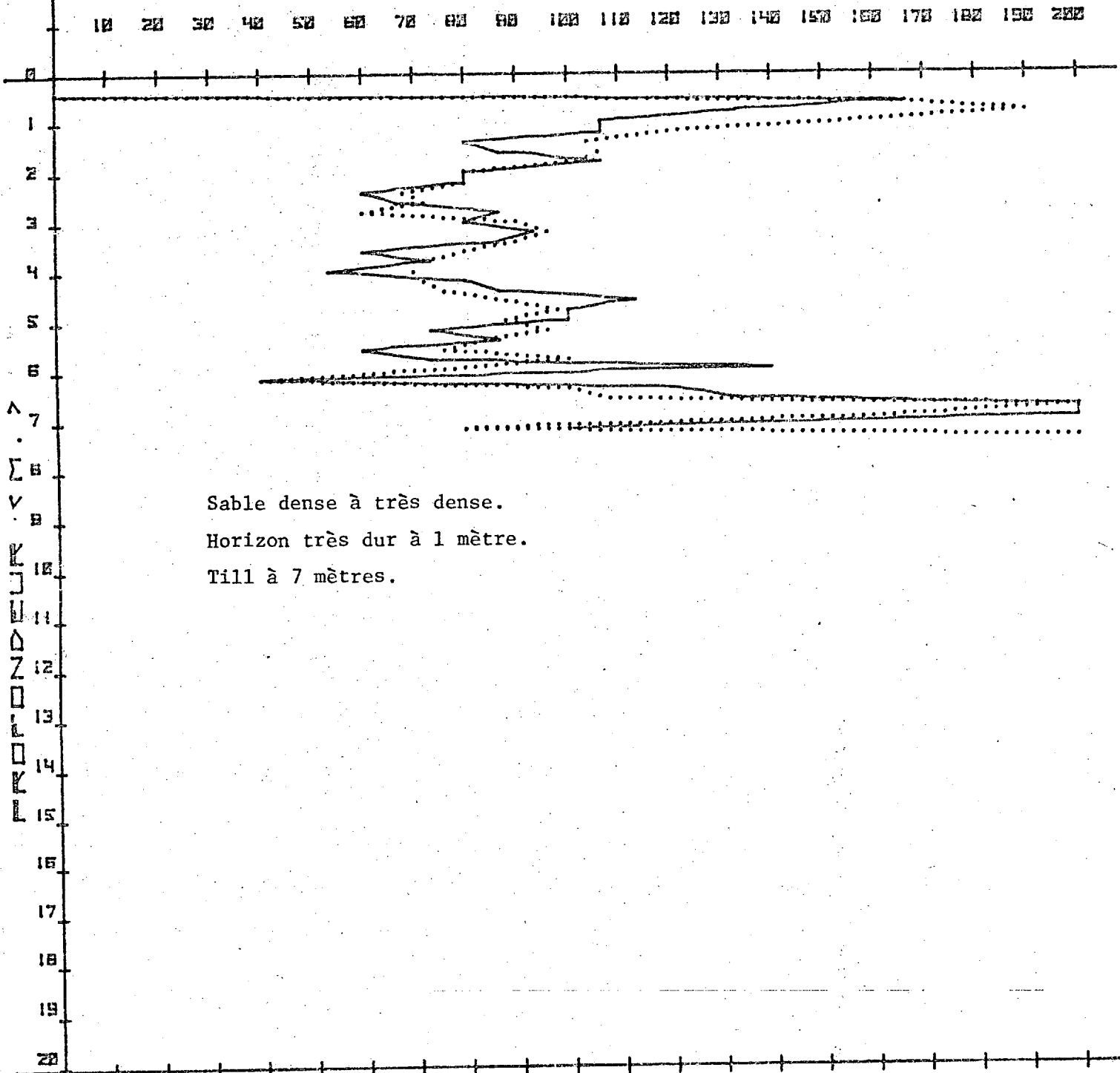
Till à 6m.

^
 .
 [
 V
 8
 K
 J
 W
 Δ
 Z
 O
 L
 O
 K
 L
 16
 17
 18
 19
 20

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.5 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.5 3.8 4.0

FS KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-3 QC KG/CM2



Sable dense à très dense.
 Horizon très dur à 1 mètre.
 Till à 7 mètres.

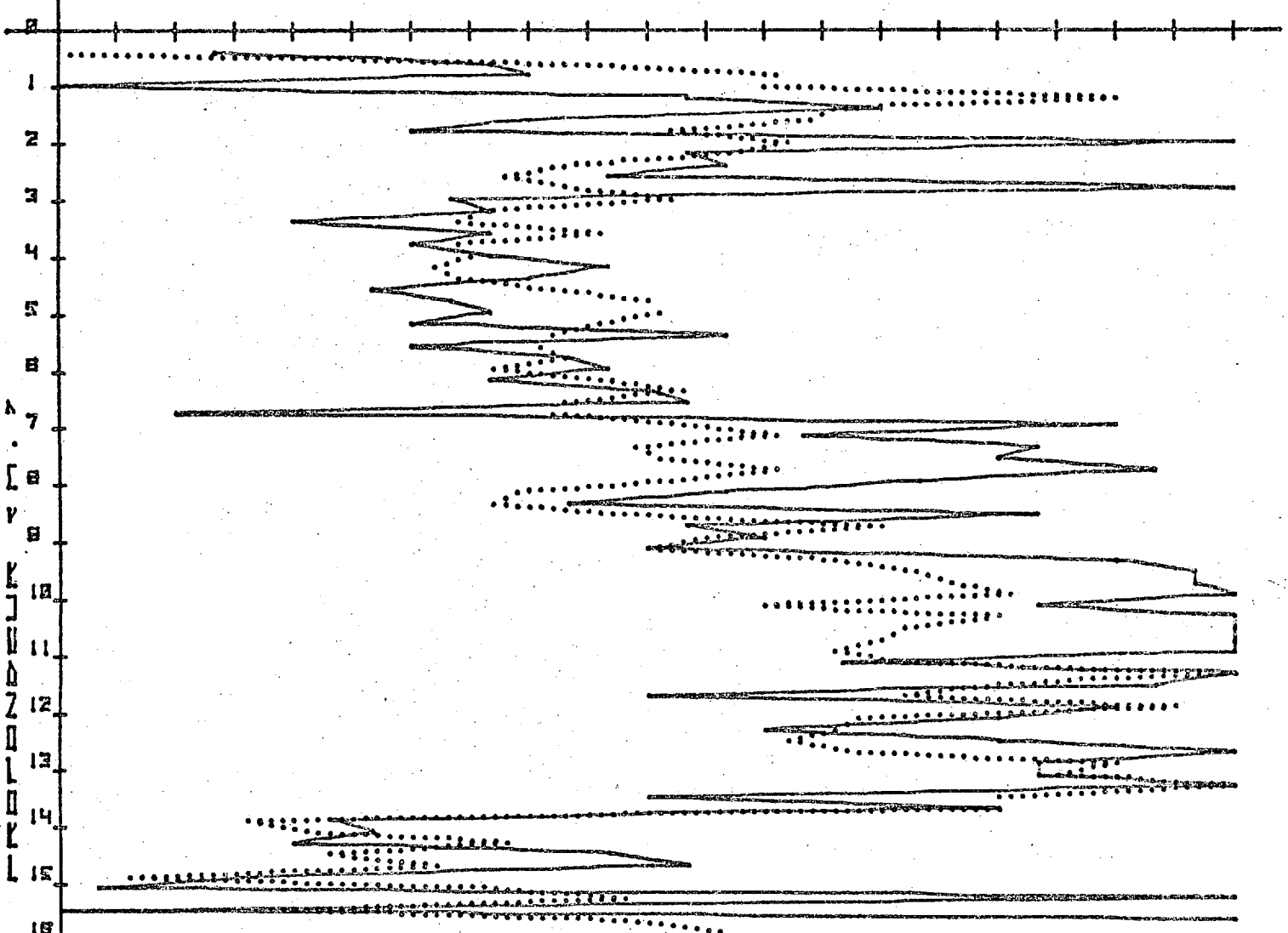
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8

F5 KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-4 QC KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



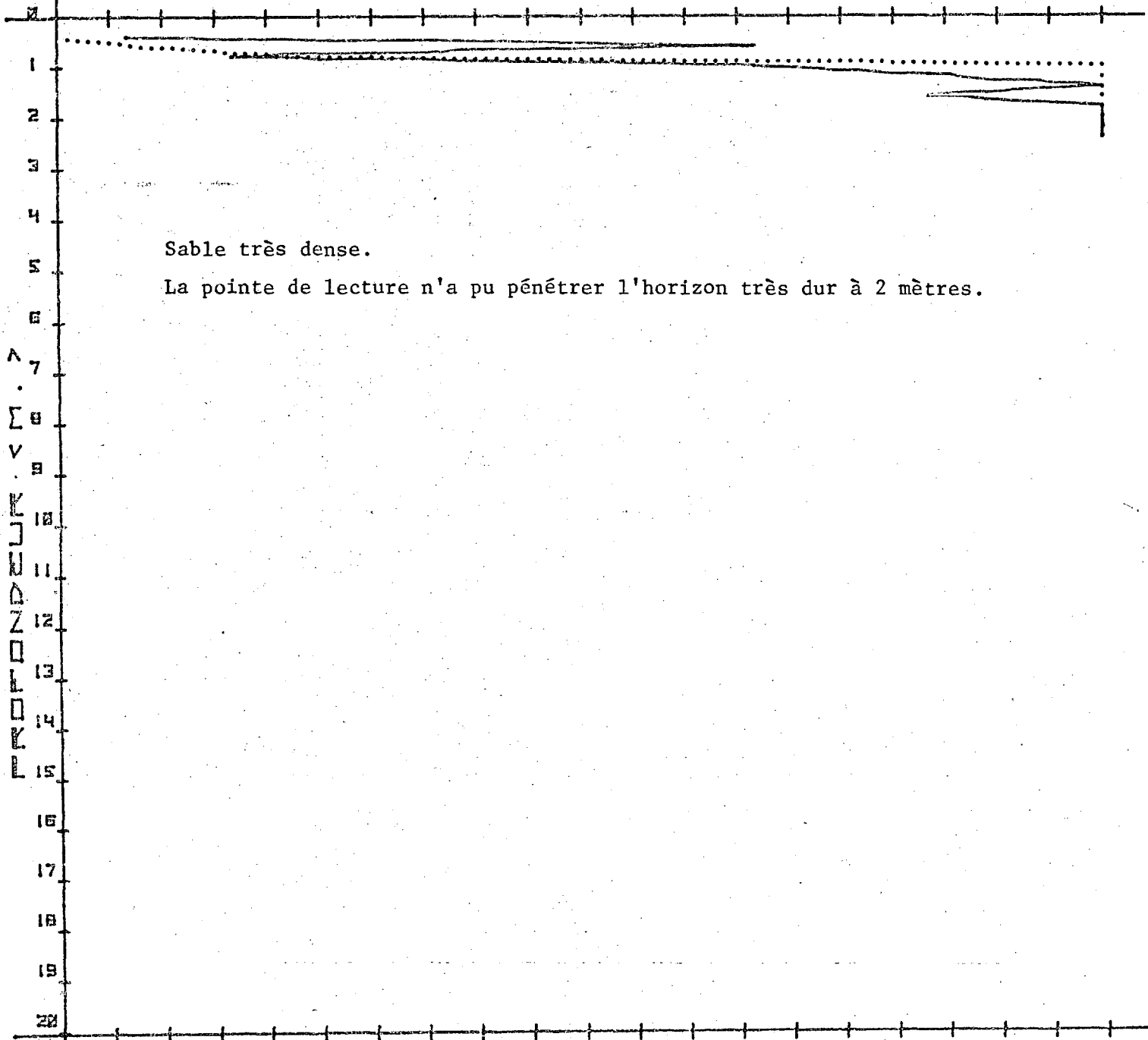
17 Sable dense à très dense. Horizon très dur à 1.5 mètres.
18 Les données de 13.5 à 16 mètres sont fausses,
19 la pointe de lecutre étant brisée.

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0

F5 KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-5 QC KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Sable très dense.

La pointe de lecture n'a pu pénétrer l'horizon très dur à 2 mètres.

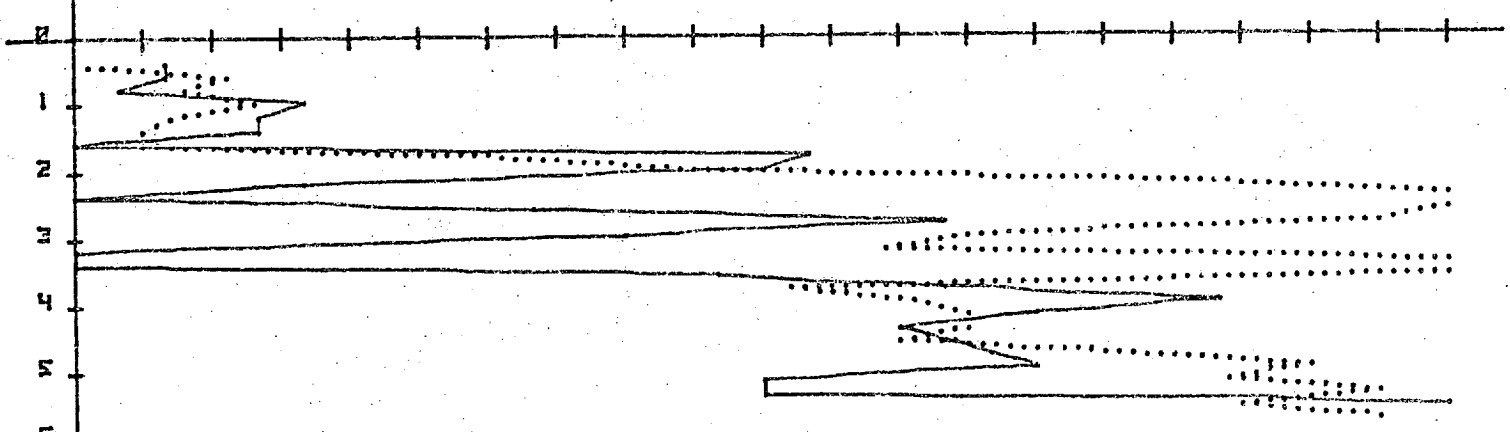
^
.
Σ
V
K
J
U
D
Z
O
L
O
K
L

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0

FS KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-6 00 KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Sable lâche jusqu'à 1.5 mètre.
 Sable très dense de 1.5 à 6 mètres.

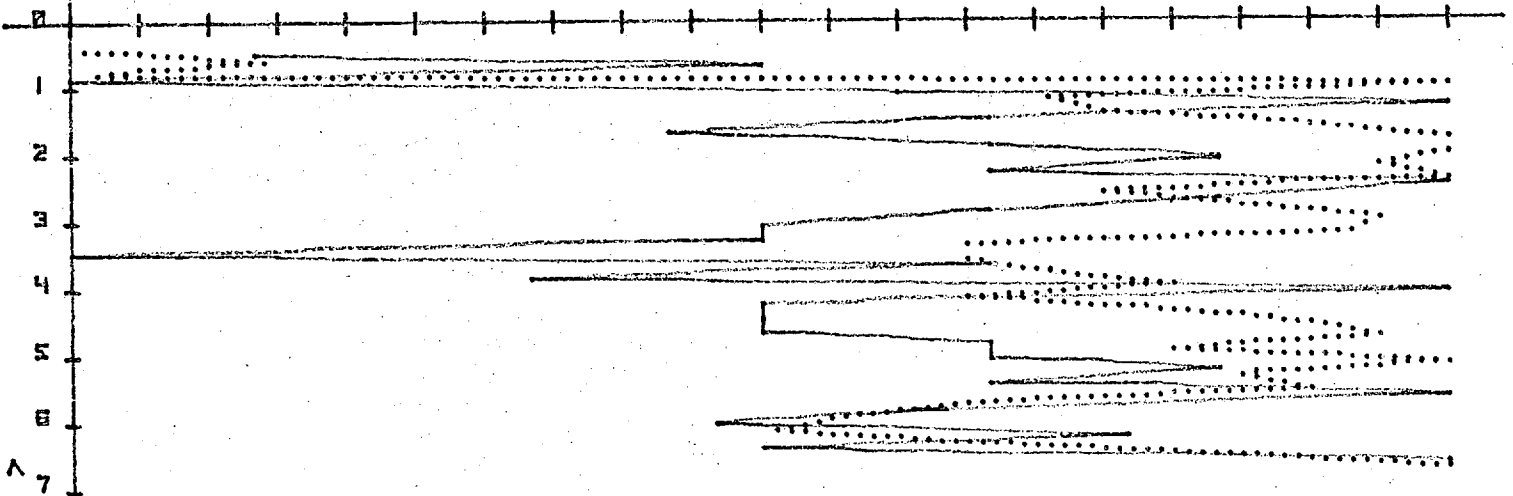
7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8

FS KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-7 QC KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Sable très dense.

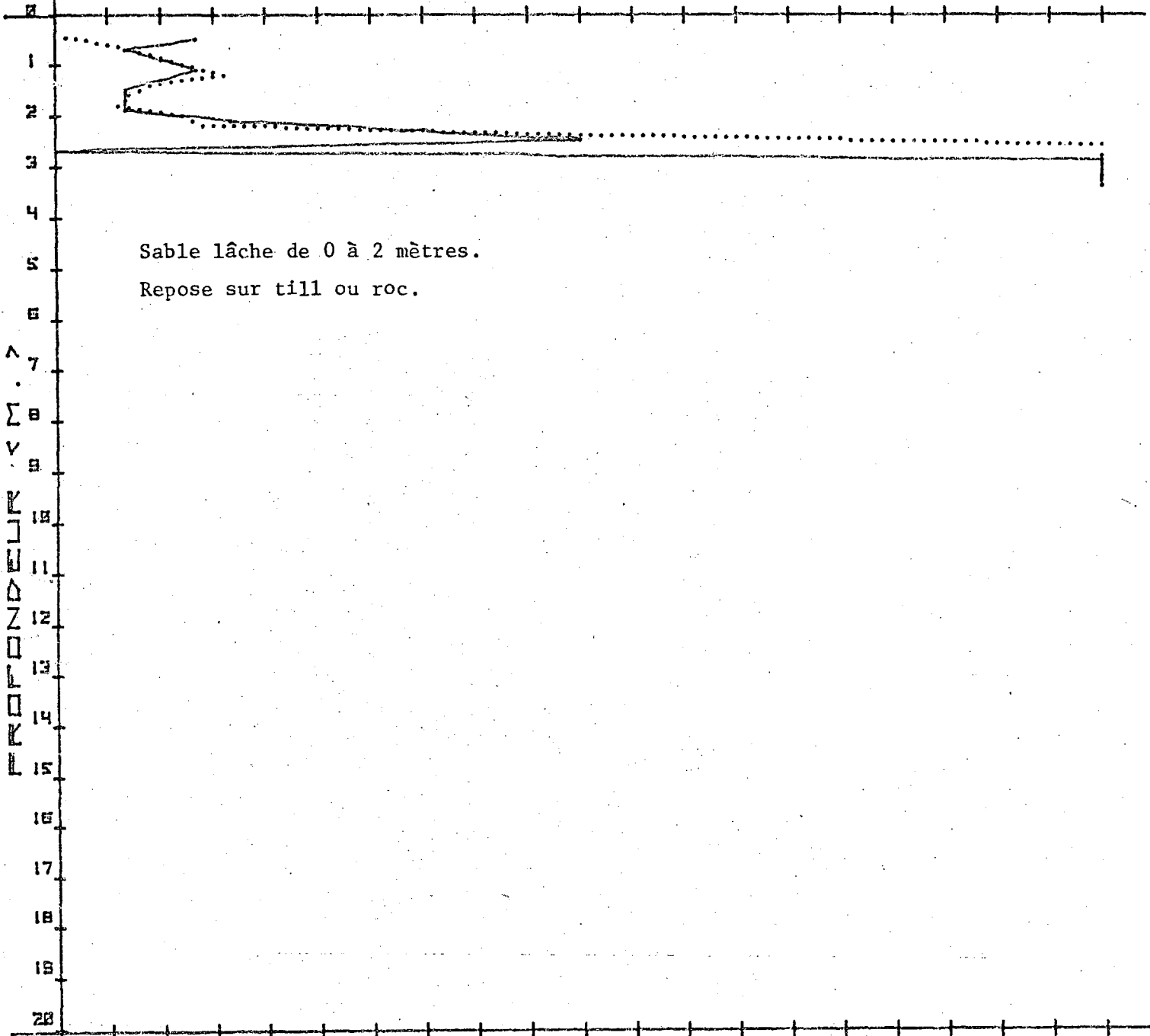
^
.
Σ
Y
B
K
J
U
Δ
Z
O
L
O
K
L
16
17
18
19
20

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8

F5 KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-9 QC KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Sable lâche de 0 à 2 mètres.

Repose sur till ou roc.

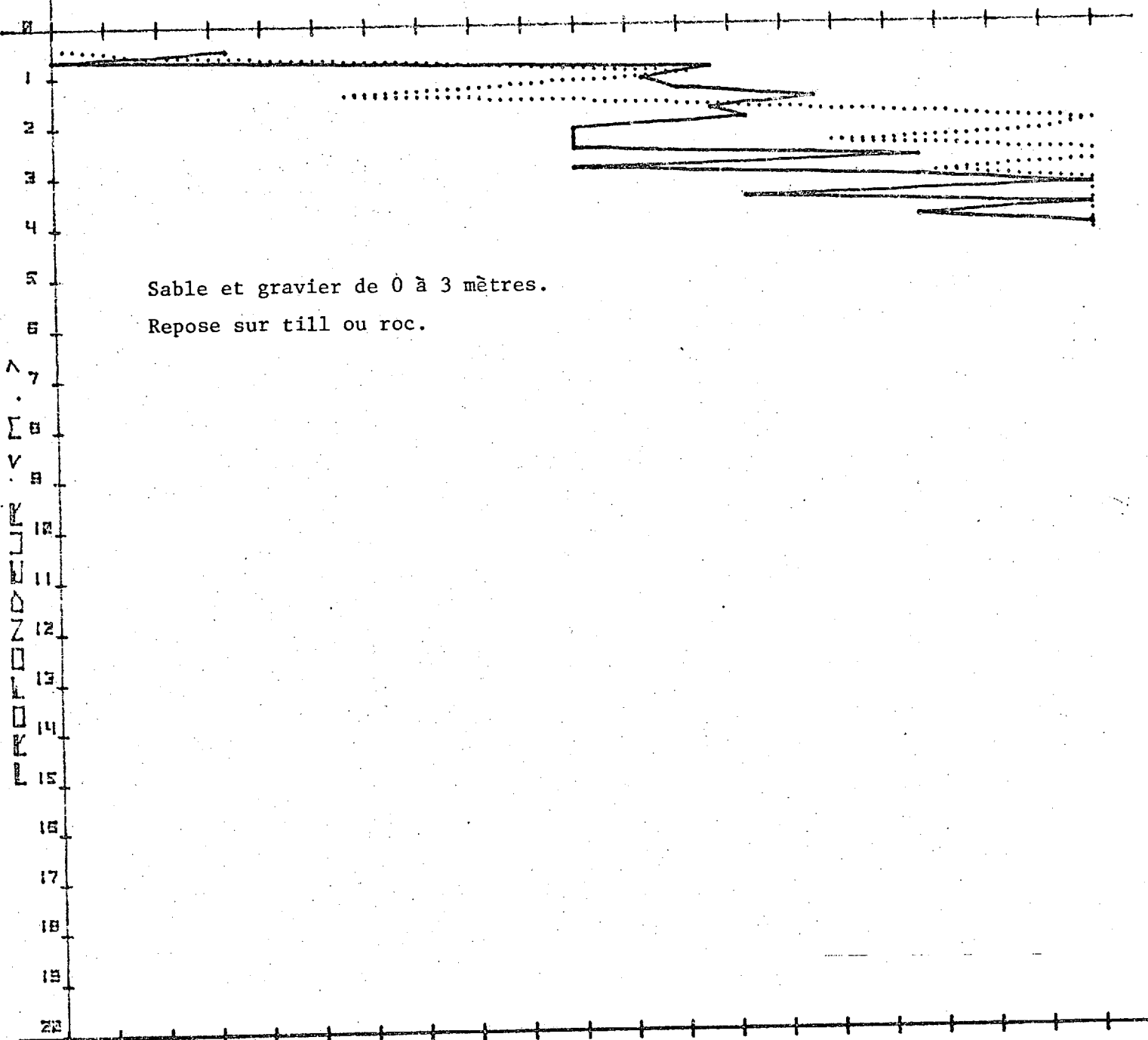
^
 Σ
 V
 K
 W
 Δ
 Z
 Q
 L
 O
 K
 L
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0

F5 KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-10 00 KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Sable et gravier de 0 à 3 mètres.
Repose sur till ou roc.

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

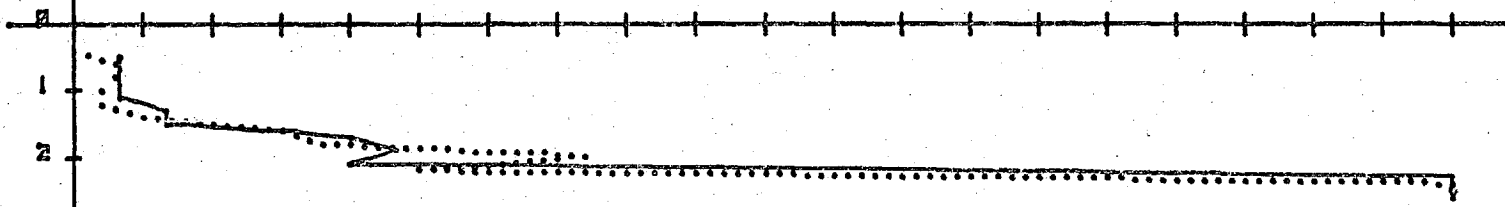
.2 .4 .5 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0

FS KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 18

QC KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Argile silteuse (schiste altéré) de 0 à 1.5 mètre.

Repose sur schiste argileux.

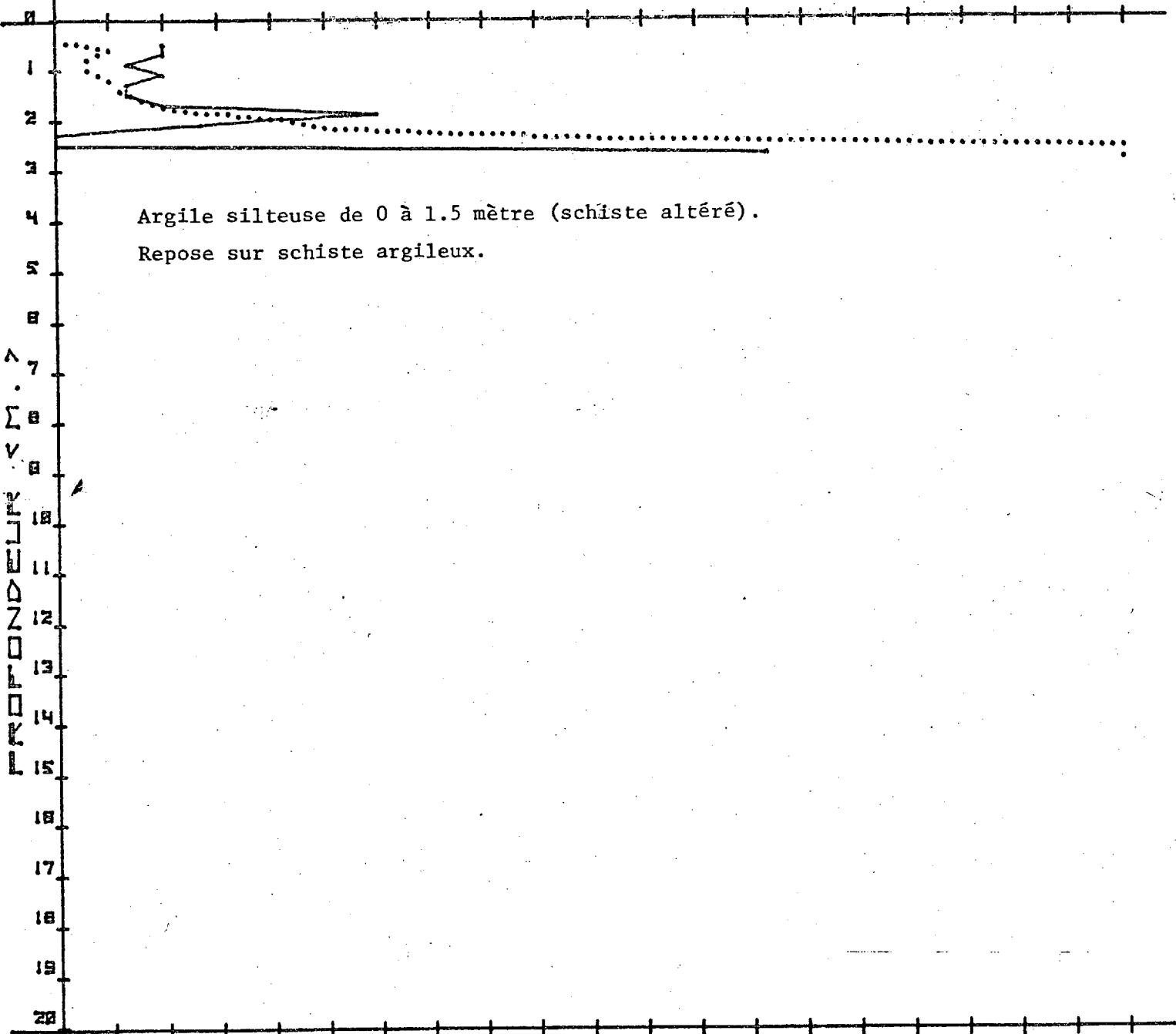
7
Σ
V
8
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0

FS KG/CM2

PENETROMETRE BOISCHATEL 76 NO-19 OC KG/CM2

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200



Argile silteuse de 0 à 1.5 mètre (schiste altéré).
Repose sur schiste argileux.

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

.2 .4 .6 .8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0

F5 KG/CM2